

Physikalische Berichte

Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

herausgegeben von Karl Scheel unter Mitwirkung von A. Güntherschulze

Jahrgang

1. November 1926

Nr. 21

1. Allgemeines.

Mitteilungen aus dem Materialprüfungsamt und dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Metallforschung zu Berlin-Dahlem. Sonderheft Nr. II. Mit 316 Abbildungen, 279 Seiten. Berlin, Verlag Julius Springer, 1926. Enthält folgende bereits an anderen Stellen veröffentlichte Arbeiten: O. Bauer und W. Heidenhain: Das Verhalten der Aluminium-Zink-Legierungen, S. 1–11 (diese Ber. 6, 202, 1925); O. Bauer und O. Vollenbruck: Die Härte von Kupfer-Zinn-Legierungen, S. 11–16 (diese Ber. 6, 317, 1925); O. Bauer und H. Arndt: Das Verhalten einiger Metalle und Legierungen gegenüber der Einwirkung von Plastilin und freiem Schwefel, S. 16–21 (diese Ber. S. 748); G. Sachs: Festigkeitsuntersuchungen an Zink, S. 22–32 (diese Ber. 6, 1418, 1925); F. Saeftel und G. Sachs: Festigkeitseigenschaften und Struktur einiger enggrenzter Mischkristallreihen, S. 33–61 (diese Ber. 6, 1579, 1925); E. Schiebold: Die Verfestigungsfrage vom Standpunkt der Röntgenforschung. I. Der Mechanismus der Verformung kristalliner Medien und seine Kennzeichnung im Röntgenbild, S. 61–88; II. Kritische Übersicht der Theorien der plastischen Formänderung, S. 88–99 (ZS. f. Metallkde. 16, 417–425, 462–481, 1924, Nr. 11 und 12); G. Sachs: Die Härtung der Metalle, S. 99–114 (diese Ber. 6, 1429, 1925); G. Sachs: Zur Analyse des Zerreißversuches, S. 114–127 (diese Ber. 6, 1515, 1925); E. Seidl und E. Schiebold: Das Verhalten inhomogener Aluminium-Plättchen beim Kaltwalzen, S. 127–173 (diese Ber. S. 107); G. Sachs und E. Schiebold: Wechselseitige Druckversuche an Aluminium, S. 173–188 (diese Ber. S. 1114); M. Polanyi und G. Sachs: Über Auslösung innerer Spannungen durch Glühen, S. 188–191 (diese Ber. 6, 1428, 1925); M. Polanyi und G. Sachs: Über elastische Hysteresis und innere Spannungen in gebogenen Feinsalzkrystallen, S. 191–200 (diese Ber. 6, 1559, 1925); E. Schiebold: Über graphische Auswertung von Röntgenphotogrammen, S. 201–211 (auch vorläufige Mitteilung ZS. f. Phys. 28, 355–369, 1924, Nr. 6); G. Sachs und E. Schiebold: Über die Gitterlagen in deformierten Metallkristallen und Kristallhaufwerken, S. 211–215 (diese Ber. S. 548); K. Weissenberg: Der Aufbau der Kristalle. I. Mitteilung. Die Systematik der Symmetriegruppen von Punkten im Diskontinuum, S. 216–242; II. Mitteilung: Atomgruppen im Kristall und ihre physikalische Bedeutung, S. 242–279 (auch ZS. f. Krist. 62, 13–102, 1925, Nr. 1/2).

GÜNTHERSCHULZE.

Edmund O. v. Lippmann. R. Grassmann als Verkünder „neuerer“ physikalischer chemischer Ideen. ZS. f. phys. Chem. **119**, 275—276, 1926, Nr. 3/4. Verf. weist darauf hin, daß in dem Buche von R. Grassmann, Das Weltleben oder die Metaphysik, Stettin 1881, an zahlreichen Stellen Ansichten über das Wesen der Elektrizität, den Bau der Atome, das Wesen der Affinität usw. ausgesprochen sind, die zumeist als der neuesten Wissenschaft angehörig gelten und als höchst merkwürdige Vorausnahmen und Vorahnungen späterer Ideen anzusehen sind, die jedoch unbeachtet blieben, weil ihr Verf. an abgelegener Stätte wirkte und schrieb. BÖTTGER.

A. Frey, A. Köhler, W. I. Schmidt, K. Spangenberg und R. Zsigmondy. Hermann Ambronn zum siebenzigsten Geburtstag (11. August 1926). Naturwissenschaften **14**, 765—771, 1926, Nr. 33. GÜNTHERSCHULZE.

Franz Wolf. Über eine Methode zur angenäherten numerischen Lösung des zweiten Randwertproblems der harmonischen Differentialgleichung. ZS. f. angew. Math. u. Mech. **5**, 479—481, 1925, Nr. 4.

Franz Wolf. Über die angenäherte numerische Berechnung harmonischer und biharmonischer Funktionen. ZS. f. angew. Math. u. Mech. **5**, 118—150, 1926, Nr. 2. Die angenäherte Integration des ersten Randwertproblems von $\Delta u = 0$ mittels der Auflösung eines Systems linearer Differenzengleichungen wurde praktisch durchführbar durch das Iterationsverfahren von H. Liebmann, bei dem die gesuchten Näherungslösungen durch fortgesetzte Bildung arithmetischer Mittel gewonnen werden. Die vorliegende Arbeit beweist zunächst die Konvergenz dieser ursprünglich nur auf Quadrate angewandten Methode in weitgehend beliebig gestalteten Gitterbereichen. Dann werden zwei neue Approximationsverfahren dargelegt, die auch die angenäherte Lösung der zweiten Randwertaufgabe von $\Delta u = 0$ (Strömung) und eines Randwertproblems von $\Delta \Delta u = 0$ (Elastizität) ermöglichen, jedesmal unter wesentlicher Benutzung des bequemen Liebmannschen Iterationsverfahrens. Die Konvergenz des ersten der beiden Verfahren wird bewiesen. Die numerische Durchführung aller drei genannten Randwertaufgaben findet eingehende Besprechung und Erläuterung an Zahlenbeispielen. Außerdem werden die Fehler, die sich durch die Näherungsverfahren in die Lösungen einschleichen, untersucht und Beziehungen angegeben, die ihre Größe abzuschätzen gestatten. F. WOLF.

H. Pollaczek-Geiringer. Culmannsche Gerade und ebene Ausnahmefachwerke. ZS. f. angew. Math. u. Mech. **6**, 48—58, 1926, Nr. 1. In der ebenen Graphostatik gilt der Satz: „Notwendig und hinreichend dafür, daß zwei n -Eck-Seilecke desselben Gleichgewichtskräfte systems sind, ist, daß die Schnittpunkte entsprechender Seiten auf einer Geraden liegen.“ Daß diese Bedingung notwendig ist, war schon seit Culmann bekannt; daß sie auch hinreicht (was allerdings oft stillschweigend vorausgesetzt worden war), wird in vorliegender Arbeit durch einen geometrischen und einen analytischen Beweis gezeigt. — Mit den gleichen geometrischen Hilfsmitteln wird ganz elementar und anschaulich ein Satz über ebene Fachwerksmechanismen gezeigt, die $s \leq 2k - 3$ Stäbe besitzen, aber mehr voneinander unabhängige (endliche oder infinitesimale) Beweglichkeiten zulassen, als der Anzahl der fehlenden Stäbe entspricht (d. h. mehr voneinander linear unabhängige Lösungen eines gewissen Systems linearer Gleichungen). Besitzt ein solcher „Ausnahmemechanismus“ x voneinander unabhängige Beweglichkeiten in diesem Sinne, so bleibt diese Zahl x , wie hier gezeigt wird, bei beliebiger Zentralprojektion des gesamten Gebildes erhalten. Diesen Satz hatte für den Fall $s = 2k - 3$ H. Liebmann auf analytischem Wege gezeigt.

H. POLLACZEK-GEIRINGER.

Holf Schmid. Physikalisches Meßpraktikum für Schüler der obersten Klassen von Mittelschulen sowie für Mediziner und Biologen. 40 Abbildungen im Text. VI und 47 S. Leipzig und Wien, Verlag Franz Deuticke, 1926. Das kleine Buch enthält etwa 70 der üblichen Anfängerversuche in allen Teilen der Physik. Bei jeder Aufgabe folgt der genauen Fragestellung die kurze Angabe des benötigten Instrumentariums und eine Anleitung zur Ausführung des Versuches, die so knapp gehalten ist, daß für den Leser noch genügend eigene Denkarbeit übrigbleibt. Bezüglich des verwendeten Gerätes beschränkt sich der Verf. mit Absicht auf österreichische Erzeugnisse. LAMBERTZ.

Donald S. Pison and Albert L. Fitch. A new method for measuring the acceleration due to gravity. Journ. Opt. Soc. Amer. 12, 659—660, 1926, Nr. 6. Absicht der Verff. war es, einen für Anfängerübungen geeigneten Apparat zu schaffen, der gestattete, die Erdbeschleunigung zu bestimmen, und zwar durch direkte Messung der Zeit, die ein Körper zum Durchfallen einer bestimmten Strecke braucht. Ein Draht ist vertikal zwischen zwei Spiralfedern ausgespannt. Er dient als Führung für das zylindrisch gestaltete Fallgewicht, das ihn koaxial umgibt. Die Fallbewegung wird nun eingeleitet durch plötzliches Lösen des Gewichtes an der oberen Feder befestigten Gewichtes. Dadurch erhält gleichzeitig das federnde System einen Impuls und führt eine Anzahl von Schwingungen aus, die von einer Spitze auf einer horizontal vorbeibewegten Fläche registriert werden. Die berechneten oder durch Vergleich mit einer Stimmgabel experimentell bestimmten Schwingungsdauer und der Anzahl der Schwingungen ergibt sich dann die Fallzeit. LAMBERTZ.

Ernst Schramm. Beiträge zur Wellendemonstration. Phys. ZS. 27, 214—226, 1926, Nr. 8. Ausgehend von dem der Wheatstoneschen Longitudinalwellenmaschine zugrunde liegenden Prinzip, konstruierte der Verf. eine Wellenmaschine, bei der die Sinuskurven auf einem Glaszylinder angebracht sind und in dem Innern desselben her projiziert werden. Es lassen sich auf diese Weise zeigen 1. eine fortschreitende Welle, 2. ein einzelner fortschreitender Wellenzug, 3. die Reflexion am dichteren Medium, 4. eine stehende Welle. LAMBERTZ.

Ernst Fischer. Schülerübungen zur Formel für die Schwingdauer eines Schwingers. ZS. f. Unterr. 38, 274—282, 1925, Nr. 6. Der erste Teil der Arbeit beschreibt den Gang der Schülerübung. Ziel derselben ist die experimentelle Bestätigung der Schwingungsformel: $\tau = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ an Spiralfedern, wobei m die schwingende Masse, k die Starre der Feder bedeutet. Benutzt werden auf verschiedene Spiralfedern, die mit verschiedenen Belastungen schwingen. Im zweiten Teil der Arbeit geht dann der Verf. ausführlich auf die Abmessungen und die Herstellung der verwendeten Federn ein und begründet die Wahl dieser Federn. LAMBERTZ.

W. Fomm. Darstellung kreisförmig polarisierter stehender Wellen. ZS. f. Unterr. 39, 37—38, 1926, Nr. 1. Die bekannte Methode zur Demonstration stehender Wellen an Fäden mittels Stimmgabel und daran befestigten Fadens wird von der Verf. in geeigneter Weise ab, so daß sie die Darstellung kreisförmig polarisierter stehender Wellen gestattet. LAMBERTZ.

Wilhelm Volkmann. Ein Gewichtsmonochord. ZS. f. Unterr. 38, 291—292, 1925, Nr. 6. Verf. beschreibt ein Monochord, bei dem ein den sonst üblichen

Konstruktionen anhaftender Fehler vermieden ist, nämlich die Behinderung der genauen Abstimmung der Saite durch die Reibung der Saite am Steg. Der Monochord kann sowohl mit wie ohne Gewichtsbelastung benutzt werden. Das Gewicht bzw. bei Benutzung ohne Gewichtsbelastung die Schraube für die Feinabstimmung greift hier am einen Ende eines Winkelhebels an, dessen anderer Arm als Steg ausgebildet ist.

LAMBERT

L. Dunoyer. Pompe à condensation fonctionnant sur vide primaire médiocre. C. R. 182, 686—688, 1926, Nr. 11. Die vom Verf. konstruierte Pumpe arbeitet mit einem Vorvakuum von 10 bis 30 mm und erzeugt ein Vakuum unterhalb 10^{-5} mm Hg. Wesentlich ist die konzentrische Anordnung zweier Stufen innerhalb der Pumpe.

H. EBER

H. P. Waran. A simple Vacuum Arc Mercury Still for Laboratories. Phil. Mag. (7) 2, 317—320, 1926, Nr. 7. Beschreibung einer einfachen und handlichen Einrichtung für Quecksilberdestillation. Der Apparat besteht aus einer Verbindung von Quecksilberlampe mit einer Sprengelschen Pumpe.

H. EBER

B. A. Ostroumoff. Das Lippmannsche Elektrometer als Schwingungsindikator. ZS. f. Unterr. 38, 295—296, 1925, Nr. 6. Das Lippmannsche Kapillarelektrometer stellt wegen seiner Empfindlichkeit und seines geringen Energiebedarfs einen brauchbaren Schwingungsindikator dar. Verf. schaltet das Instrument parallel zu einem Kondensator, der zusammen mit einer Spule und einem Detektor einen Schwingungskreis von kleiner Periode und starker Dämpfung bildete.

LAMBERT

H. J. Oosting. Ein einfacher Drehkondensator. ZS. f. Unterr. 38, 301—302, 1925, Nr. 6. Verf. beschreibt einen von ihm mit Erfolg benutzten, leicht herstellbaren Drehkondensator, bestehend aus zwei ineinanderstehenden Bechergläsern, die je zur Hälfte mit Stanniol beklebt sind und gegeneinander gedreht werden können.

LAMBERT

E. Zerbst. Einfacher Plattenkondensator für das Elektroskop. ZS. f. Unterr. 38, 301—302, 1925, Nr. 6. Angaben für die Herstellung eines Plattenkondensators, der dazu dienen soll, in bekannter Weise mittels eines Elektroskops die Potentialdifferenz eines Elements sichtbar zu machen.

LAMBERT

Bruno Kolbe. Ersatz der Stricknadeln bei magnetischen Versuchen. ZS. f. Unterr. 38, 301, 1925, Nr. 6. Der Versuch der Zerlegung eines Magneten in mehrere Teilmagnete läßt sich nach der Erfahrung des Verf. statt mit Stricknadeln besser mit Laubsägen ausführen.

LAMBERT

G. Nadler. Versuchsanordnung zur elektromagnetischen Induktion. ZS. f. Unterr. 38, 300, 1925, Nr. 6. Beschreibung einer einfachen Vorrichtung zur experimentellen Ableitung der Rechte-Hand-Regel, die sich für den Gebrauch bei Schülerübungen eignet.

LAMBERT

M. Dehnen. Nachweis der elektrischen Schwingungen in der Sekundärspule eines Induktors bei zugeschaltetem Kondensator. ZS. f. Unterr. 38, 302, 1925, Nr. 6. Benutzt wird eine in den Schwingungskreis eingeschaltete Osramglühlampe, die an beiden oder nur an einer Elektrode glimmt, je nachdem ob der Kondensator zugeschaltet oder kurzgeschlossen ist.

LAMBERT

Dehnen. Telephoninduktor und Klingeltransformator. ZS. f. Unterr. 38, 301, 1925, Nr. 6. Verf. schaltet einen Telephoninduktor an die Hochspannungsseite eines Klingeltransformators und zeigt die Spannungserniedrigung an der Niederspannungsseite. Ebenso wird der Durchgang des vom Induktor gelieferten Wechselstromes durch einen Kondensator gezeigt. LAMBERTZ.

Janck. Die Eichung eines Wellenmessers. ZS. f. Unterr. 39, 30–35, 1926, Nr. 6. Bei der jetzt häufig vorliegenden Aufgabe der Eichung eines Wellenmessers handelt es sich um eine genaue Kapazitäts- und Selbstinduktionsbestimmung. Verf. gibt einige der dabei in Betracht kommenden Meßmethoden an und zwar solche, die mit den meist auch an Schulen vorhandenen Hilfsmitteln durchgeführt werden können. Den Schluß der Arbeit bilden Angaben über die Verwendung des Wellenmessers sowie über die erreichte Genauigkeit bei der Bestimmung einer Wellenlänge. LAMBERTZ.

Hil Hensel. Die Verwendung des technischen Wechselstromes zu Resonanzversuchen. ZS. f. Unterr. 39, 21–25, 1926, Nr. 1. Will man einen Schwingungskreis auf die Frequenz 50 Per./sec des dem Netze entnommenen Wechselstromes abstimmen, so bedarf man dazu sehr großer Selbstinduktionen und Kapazitäten. Verf. beschreibt die von ihm mit Erfolg benutzte Schaltung und die dazu erforderlichen, zum Teil selbst hergestellten Hilfsmittel: die Selbstinduktion, bestehend aus mehreren Spulen von je etwa 2000 Windungen, die Kapazität von insgesamt etwa 4 bis 5 μF und etwa 4000 Volt Durchschlagsfähigkeit, zwei Braunsche Elektrometer und ein Hitzdrahtamperemeter. Die Abstimmung des Kreises wird durch Einschieben eines Eisenkerns in die Spulen bewirkt. Man erhält im Resonanzfalle im Kreise Spannungen von 1400 bis 2000 Volt und Ströme bis zu 3 Amp. LAMBERTZ.

Gentil. Eine Schalttafel- und Umformeranlage. ZS. f. Unterr. 39, 21–25, 1926, Nr. 1. Eingehende Beschreibung einer Umformer- und einer besonderen Angaben des Verf. gebauten Schalttafelanlage einer Elberfelder Versuchsanstalt. Die Schalttafel umfaßt ein Dynamogleichstrom-, ein Wechselstrom- und ein Batteriestromfeld. Sie ist möglichst übersichtlich gestaltet und ist von der Rückseite leicht einzusehen. LAMBERTZ.

Zaar. Ein zeichnerisches Verfahren zur Bestimmung der Bildpunktlage bei der Abbildung durch Linsen. ZS. f. Unterr. 38, 292–293, 1925, Nr. 6. Das vom Verf. angegebene Verfahren stützt sich auf das allgemeine Abbildungsgesetz, demzufolge sich eine bezüglich der optischen Achse einer Linse (bzw. eines Linsensystems) in Schrägstellung befindliche Objektebene in der zugeordneten Bildebene in der Linsenebene (welche die zusammenfallenden Hauptebenen der Linse ersetzen soll) schneidet. LAMBERTZ.

Homann. Ein Freihandversuch zur Bestimmung der Lichtwellenlänge. ZS. f. Unterr. 38, 294–295, 1925, Nr. 6. Dieser Versuch erfordert nur einfache Hilfsmittel, daß er bei Schülerübungen von zahlreichen Schülern gleichzeitig ausgeführt werden kann. Ein Raster, wie es zu Reproduktionen in Photographien benutzt wird, dient hier als Beugungsgitter und wird mit der einen Hand vor das nach einer monochromatischen oder auch einer weißen Lichtquelle blickende Auge gehalten. Die andere Hand hält in den Strahlengang einen Doppelspalt – auf einfache Weise hergestellt durch Ritzen einer geschwärzten photographischen Platte – an eine an der Koinzidenz von Interferenzstreifen

leicht erkennbare Stelle. Der Abstand Doppelspalt—Auge wird mit einem Zokstock, der Abstand der beiden Spalte voneinander sowie die Gitterkonstante unter dem Mikroskop bestimmt. Die Methode liefert zufriedenstellende Werte.

LAMBERT

R. Fischer. Die Umkehrung der Natriumlinie im Spektrum. ZS. f. Unterr. **39**, 38, 1926, Nr. 1. Verf. gibt eine Methode an zur (subjektiven) Darstellung der Umkehrung der Natriumlinie. Er verwendet dabei einen früheren von ihm konstruierten kleinen elektrischen Schmelzofen.

LAMBERT

R. Mecke. Neue Versuche mit der Glimmlampe. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **7**, 19, 1926, Nr. 2. Es wird eine auf einer Trolitplatte fertigmontierte Anordnung (Glimmbrücke) vorgeführt, mit der man die in der Phys. ZS. **27**, 86—91, 1926 ausführlich beschriebenen Versuche mit der Glimmlampe als Tongeneratoren in der Vorlesung schnell und bequem vorführen kann und die sich auch zu Meßzwecken für Kapazitäten und Widerstände verwenden läßt.

SCHEER

G. Aliverti. Über die Schattenanziehung. ZS. f. Unterr. **38**, 298—304, 1925, Nr. 6. Verf. gibt eine elementare Erklärung für die Tatsache, daß sich die Schatten zweier in verschiedenen, senkrecht zur Strahlrichtung verlaufenden Ebenen bewegter Körper scheinbar anziehen, sobald sie sich bis auf einen gewissen Abstand gegenseitig genähert haben.

LAMBERT

K. Grünholz. Eine Änderung an einem bekannten Schülerübungsapparat zur Bestimmung des Ausdehnungskoeffizienten der Gase. ZS. f. Unterr. **38**, 300—301, 1925, Nr. 6. Die Änderung besteht darin, daß die Kapillare des Dilatometergefäßes nicht durch einen Wassertropfen, sondern durch einen bis zu einer bestimmten Marke angesaugten Wasserfaden verschlossen wird.

LAMBERT

E. A. Fisher. The Discontinuity of the Drying Process. Proc. Roy. Soc. London (A) **105**, 571—582, 1924, Nr. 733.

GÜNTHERSCHULZ

Howard M. Elsey. An oxygen-gas glass blowing lamp. Journ. Opt. Soc. Amer. **12**, 697—698, 1926, Nr. 6. Beschreibung einer Gebläseflamme, die für schwer schmelzbare Gläser brauchbar und so handlich gebaut ist, daß auch weniger Geübte damit arbeiten können.

H. EBER

C. Büttner. Ein neuer Teilkopf auf optischer Grundlage. ZS. f. Feinmechanik **34**, 169—172, 1926, Nr. 17. Deckt sich im wesentlichen Inhalt mit der Veröffentlichung von Steinle, Werkstattstechn. **19**, 172, 1925.

BERNDT

F. Staeger. Toleranzmesser. ZS. f. Feinmechanik **34**, 162—163, 1926, Nr. 16, auch D. Opt. Wochenschr. **12**, 441, 1926, Nr. 34. Bereits berichtet nach der Veröffentlichung in Werkstattstechn. **20**, 290, 1920.

BERNDT

W. Ewald. Toleranzmesser (Flächen- und Winkelprüfer). ZS. f. Feinmechanik **34**, 173, 1926, Nr. 17. Weist darauf hin, daß der von Staeger (ZS. f. Feinmechanik **34**, 162, 1926) beschriebene Toleranzmesser bereits seit mehreren Jahren bekannt ist und in der Industrie verwendet wird. Durch Zusatz eines Meßschlittens läßt er sich auch sofort zur Kontrolle von Winkeln verwenden.

BERNDT

Mallock. Hardness. Nature **117**, 117—118, 1926, Nr. 2934. Es ist die Oberflächen- und die Körperhärte zu unterscheiden, wie sie etwa das Verfahren nach J. H. bzw. nach Brinell liefern. Die Körperhärte wäre am besten zu definieren als der größte Normaldruck, den eine Oberfläche ohne Bruch erträgt. Da bei Ritzhärte die Verhältnisse sehr kompliziert liegen, können zwischen ihr und Brinellhärte Unterschiede auftreten. Zur Bestimmung der Härte von Stählen werden aus diesen kleine Kegel hergestellt, welche unter einer bestimmten Last ihrer Spitze auf eine harte ebene Fläche (polierter Saphir) gesetzt wurden; dabei entstehende Fläche wurde mikroskopisch durch zwei zueinander senkrecht liegende Durchmesser D ermittelt. Da der spezifische Druck gleich $4 \cdot \text{Last} / \pi \cdot D^2$ so müßte D proportional der Quadratwurzel aus der Last sein, was auch durch die Versuche bestätigt wurde. Nach dieser Methode wurde der Einfluß der Härtetemperatur und des Anlassens auf die Härte verschiedener Stähle untersucht. Die Genauigkeit dieser Härtemessung wird auf etwa 5 Proz. geschätzt.

BERNDT.

Berndt. Die Grundlagen des metrischen Maßsystems. Ingenieur-Ztg. (Leipzig) **17**, 148—152, 1926, Nr. 9. Es wird kurz die Entwicklung unserer heutigen Einheiten der Zeit, der Länge, der Masse sowie ihrer Verkörperung geschildert. Danach sind die Einheiten der Länge und der Masse keine „natürlichen“ Einheiten. Um von den möglichen Änderungen der Prototype unabhängig zu werden, muß man aber versuchen, sie darauf zurückzuführen, was durch Anschluß an die Lichtwellenlänge möglich ist. Für den praktischen Gebrauch sind selbstverständlich Prototype erforderlich, wozu sich in bezug auf die Länge am besten Parallelendmaße eignen würden. Vorgeschlagen wird, schon jetzt das Meter als Grund der Messungen von Benoit, Fabry und Perot durch die Zahl der in ihm enthaltenen Wellenlängen der roten Cadmiumlinie zu definieren. Mit Hilfe der Eigenschwingungen von Parallelendmaßen, die durch Verstärkerröhren erhalten werden, bietet sich die Möglichkeit, die Konstanz der — astronomisch bestimmten — Zeiteinheit zu kontrollieren.

BERNDT.

van Gaillard. National Standards for Fits and Gages. S.-A. Machinery, August 1926, 6 S. Es werden die Hauptkennzeichen der Passungssysteme in Amerika, England, Holland, Schweden, Deutschland, Österreich und der Schweiz, wie die Vorschriften für ihre Kontrolle und die Herstellungsgenauigkeit der Vorlesungen geschildert. In zwei Diagrammen sind die Abmaße und Toleranzen der verschiedenen Sitze der genannten Länder für das System der Einheitsbohrung für den Durchmesser von 1" wiedergegeben.

BERNDT.

Berndt. Das russische Passungssystem, mit einem Anhang: Vergleichende Übersicht der verschiedenen Passungssysteme. ZS. Feinmech. **34**, 157—160, 1926, Nr. 16. Der in Rußland ausgearbeitete Vorschlag sieht die beiden Systeme der Einheitsbohrung und der Einheitswelle mit der Nulllinie als Begrenzungslinie vor. Die Toleranzen und die Größtübermaße der Bohresitze verlaufen mit der dritten, die Mindestspiele der Bewegungssitze dagegen mit der Quadratwurzel aus dem Durchmesser. Aufgestellt sind vier Gütegrade je sechs, acht, drei bzw. drei Sitzen. Aus dem Vergleich mit den NDI-Passungen geht, daß die russischen diesen in ihrem Aufbau sehr weitgehend entsprechen, daß die Ruhesitze im allgemeinen völlig oder praktisch übereinstimmen, und daß nur beim Preßsitz verschiedene Wege eingeschlagen wurden. Auch die Laufsitze entsprechen trotz des anderen Aufbaues recht gut den Laufsitzen des NDI und weichen auch zahlenmäßig nicht so stark davon ab, als daß dadurch die Austauschmöglichkeit gestört würde. — Im Anhang sind alle bisher bekannten

Passungssysteme zusammengestellt. Von der Bezugstemperatur von 20° weicht nur England (mit 62° F) ab, das auch allein noch die Nulllinie als Symmetrielinie zuläßt. Nur das System der Einheitswelle hat Holland, nur das der Einheitsbohrung England und Amerika. Mit Ausnahme von England und zum Teil der Schweiz verlaufen die Toleranzen in allen Ländern mit der dritten Wurzel des dem Durchmesser; für die Mindestspiele findet sich bei Schweden, Rußland und England statt dessen die Quadratwurzel, während für die Größtübermaße die Verhältnisse in einigen Ländern komplizierter liegen. Ebenso nehmen die Preßsitz fast durchweg eine Sonderstellung ein. Zahlenmäßig ist aber eine fast allgemeine Austauschbarkeit möglich.

BERN

J. H. Dowell. Notes on the deflection of bars. Journ. scient. instr. 305—308, 1926, Nr. 9. Etalons für interferometrische Messungen (und auch Parallelendmaße; der Ref.) werden gewöhnlich so unterstützt, daß ihre Endflächen parallel zueinander bleiben. Dann haben geringe Erschütterungen aus den kleinsten Einfluß auf die Bewegung der Endflächen. Da aber die Unterstützungspunkte nahe mit den Knotenpunkten des freien Stabes zusammenfallen, so ist der Stab in dieser Unterstützung sehr empfindlich gegen Resonanzschwingungen. Die Rechnung liefert für den Abstand a von den Enden die Beziehung $a = 0,2115 \cdot L$ (L die Länge). Für Planparallelplatten liegen die Unterstützungspunkte in $a = 0,2245 \cdot L$, da dann die Durchbiegungen nach oben und unten einander gleich sind. Zum Schluß wird ein Diagramm für die Durchbiegung eines in zwei symmetrisch in verschiedener Entfernung von den Enden gelegenen Punkten unterstützten Stabes gegeben.

BERN

Paolo Vocca. La registrazione automatica dei segnali radiotelegrafici e un nuovo metodo per la eliminazione degli errori di registrazione nelle determinazioni di longitudine. Atti di Torino 61, 325—343, 1926, Nr. 8/10. Ausführliche Schilderung einer Apparatur zur automatischen Registrierung der drahtlosen Zeitsignale und Registrierung von Sternpassagen mittels desselben Empfängers zwecks möglichster Vermeidung der bei getrennter Aufzeichnung auftretenden Fehler bei der Längenbestimmung.

K. PRZIBRA

Ruby V. Wagner. The Damping of Torsional Vibrations in Air at Reduced Pressures. Phil. Mag. (6) 48, 847—859, 1924, Nr. 287. [S. 1777]

V. N. Solovieff. Vibrations of two Pendulums connected by a Spring. Phil. Mag. (6) 50, 612—618, 1925, Nr. 297. [S. 1767.]

LÜBCK

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

E. Fues. Das Eigenschwingungsspektrum zweiatomiger Moleküle der Undulationsmechanik. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 7, 25, 1926, Nr. 1. Nach einem kurzen Referat über die neue Schrödingersche Wellenmechanik wird gezeigt, wie sich die Spektren zweiatomiger Moleküle von diesem Standpunkt aus verstehen lassen. Es ergibt sich genau die Kratzersche Bandenformel mit halbzahligen Oszillations- und Rotationsquanten in Übereinstimmung mit der Erfahrung.

SCHER

A. Sommerfeld. Zur allgemeinen Systematik der Spektraltermen. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 7, 24, 1926, Nr. 2. An Stelle einer früheren Bezeichnung

und j_a schlägt der Vortragende jetzt vor: s und l . Zu dem Werte von s trägt das Elektron der äußeren (unabgeschlossenen) Schale den Wert $\pm \frac{1}{2}$ bei, hergeleitet von dem Impulsmoment des einzelnen Elektrons. s ist gleich 0, $\frac{1}{2}$, 1 ... je nach dem Singulett-, Dublett-, Triplettssystem. l ist immer ganzzahlig und setzt sich vektoriell zusammen aus den Umlaufmomenten $l^{(i)} = k - l$ der einzelnen Elektronen. Für l wird die Bezeichnung „Gruppenquantenzahl“ vorgeschlagen, um Anschluß an die von Russell und Saunders entwickelten Vorstellungen.

SCHEEL.

Luis de Broglie. Sur la nouvelle mécanique ondulatoire et les travaux de M. Schrödinger. Journ. de phys. et le Radium (6) 7, 95 S—96 S, 1926, Nr. 6. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 234.] Kurzer Bericht über die Grundlagen der Schrödingerschen Wellenmechanik (Ann. d. Phys. 79, 351, 489, 1924, 1926) und ihre Beziehungen zur klassischen Mechanik.

A. UNSÖLD.

Leo Halpern. Notiz über die Quantelung des Rotators und die Koordinatenwahl in der neuen Quantenmechanik. ZS. f. Phys. 38, 8—11, 1926, Nr. 1/2. In der Matrizenmechanik von Born-Heisenberg-Jordan wählt man die Hamiltonfunktion, indem man die der klassischen Mechanik in kartesischen Koordinaten aufschreibt, symmetrisiert und die Koordinaten und Impulse durch die korrespondierenden Matrizen ersetzt. Verf. zeigt am Beispiel des Rotators, daß man durch eine von Poincaré herrührende Transformation zyklische in Librationskoordinaten überführen kann. Dieses Verfahren erweist sich aber nicht als verallgemeinerungsfähig. Verf. zieht daraus den Schluß, daß die kartesischen Koordinaten in der Quantenmechanik bevorzugt sind und bringt dies in Zusammenhang damit, daß nur in kartesischen Koordinaten eine einfache Beziehung zwischen Bewegung und Strahlung eines Elektrons besteht.

A. UNSÖLD.

P. M. London. Über die Jacobischen Transformationen der Quantenmechanik. ZS. f. Phys. 37, 915—925, 1926, Nr. 12. Die Jacobischen Transformationen werden in die Quanten- (Matrizen-) Mechanik übertragen. Zunächst wird die Quantenbedingung $pq - qp = \frac{h}{2\pi i} 1$ so verallgemeinert, daß sie auch noch für Winkelvariable anwendbar bleibt. Sodann werden die Beziehungen zwischen Umlauf- und Sprungfrequenzen erörtert. Den Schluß bildet die Anwendung auf Oszillator und Rotator.

A. UNSÖLD.

Léon Brillouin. La mécanique ondulatoire de Schrödinger; une méthode générale de résolution par approximations successives. C. R. 183, 4—26, 1926, Nr. 1. Durch die Substitution $\psi = e^{\frac{2\pi i}{h} W}$ geht die Schrödingersche Schwingungsgleichung für ψ bei Vernachlässigung höherer Glieder in die Hamiltonsche partielle Differentialgleichung für die Wirkung W über. Verlangt man, daß ψ eindeutig, endlich und stetig ist, so erhält man die Sommerfeldsche Quantenbedingung. Allgemein kann man, ausgehend von der „klassischen“ Lösung, die Wellengleichung durch sukzessive Approximation lösen, wenn man setzt:

$$W = W_0 + \frac{h}{2\pi i} W_1 + \dots + \left(\frac{h}{2\pi i}\right)^n W_n + \dots$$

Es ergeben sich dann Rekursionsformeln für die W_n . Diese werden besonders einfach, wenn die gegebene Schwingungsgleichung separierbar ist. (Dieselbe Zusammenhänge hat unabhängig G. Wentzel, ZS. f. Phys. 38, 518, 1926, gefunden. Der Ref.)

A. UNSÖL

Max Born. Zur Quantenmechanik der Stoßvorgänge. (Vorläufige Mitteilung.) ZS. f. Phys. 37, 863—867, 1926, Nr. 12. Verf. untersucht die Frage, wie sich ein freies Elektron (oder α -Teilchen) in Wechselwirkung mit einem Atom verhält. Dem Elektron wird nach Schrödinger bzw. de Broglie eine ebene Welle zugeordnet. Es ist nun eine Lösung der Schrödingerschen Wellengleichung gesucht, die im Unendlichen in die Welle des ankommenden Elektrons übergeht. Die Frage ist, wie sich diese Lösung nach dem Stoß, d. h. der „Beugung“ an dem Atom, verhält. Die Rechnung ergibt, daß sich die gestörte Welle im Unendlichen als Superposition von ungestörten ebenen Wellen auffassen läßt. Die der gestreuten Welle zugeordnete Energie unterscheidet sich von der des ankommenden Elektrons gerade um h mal einer Frequenz des ungestörten Atoms. Welches „Energiequant“ von dem Atom gerade aufgenommen wird und in welcher Richtung das stoßende Elektron weiterfliegt, ist durch die Anfangsbedingungen nicht festgelegt, wohl aber läßt sich die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines bestimmten Prozesses berechnen. Verf. möchte daher in atomaren Bereichen die Determiniertheit des physikalischen Geschehens verneinen.

A. UNSÖL

H. K. Kramers und W. Heisenberg. Über die Streuung von Strahlung durch Atome. ZS. f. Phys. 31, 681—708, 1925, Nr. 9. Wenn ein Atom äußere monochromatische Strahlung von der Frequenz ν ausgesetzt ist, sendet es nicht nur sekundäre monochromatische Kugelwellen von der Frequenz ν aus, die mit der einfallenden Strahlung kohärent sind, sondern das Korrespondenzprinzip verlangt, daß im allgemeinen auch noch Kugelwellen von anderen Frequenzen ausgesandt werden. Diese Frequenzen sind alle von der Form $|\nu \pm \nu^*|$, wo $h\nu^*$ der Energieunterschied des Atoms im betrachteten und in irgend einem anderen Zustand bezeichnet. Die nicht kohärente Streustrahlung entspricht zum Teil gewissen Prozessen, die kürzlich von Smekal ins Auge gefaßt wurden anlässlich Betrachtungen, die an die Vorstellung von Lichtquanten anknüpfen. In der Abhandlung wird gezeigt, wie sich eine wellentheoretische Analyse der streuenden Wirkung des Atoms an der Hand des Korrespondenzprinzips in ungezwungener und scheinbar eindeutiger Weise durchführen läßt. Die Ausführungen bauen durchaus weiter auf der Auffassung der Verbindung der Wellenstrahlung des Atoms mit den stationären Zuständen, die in einer neuen Arbeit von Bohr, Kramers und Slater vertreten ist, und die Folgerungen, wenn sie sich bestätigen sollten, dürften eine interessante Stütze für diese Auffassung bilden.

SCHEEL

A. Nanning. Quantenmäßiger Aufbau der Elemente bis Fluor. Verhandl. D. Phys. Ges. (3) 7, 26—27, 1926, Nr. 2. [S. 1795.]

SCHEEL

H. Pollaczek-Geiringer. Rückschluß auf die Wahrscheinlichkeit seltener Ereignisse. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 5, 493—501, 1925, Nr. 6. Das sogenannte Bernoullische Problem der Wahrscheinlichkeitsrechnung untersucht die Wahrscheinlichkeit $w_n(x)$ dafür, daß bei n -maliger Wiederholung eines Versuches oder Spieles ein Ereignis, für dessen Eintreten jedesmal die Wahrscheinlichkeit q und für das Nichteintreten die Wahrscheinlichkeit $p = 1 - q$ besteht, gerade x -mal eintritt ($0 \leq x \leq n$). Die von Bernoulli für diesen Fall aufgestellte Formel für $w_n(x)$ hat Laplace einem für die Wahrscheinlichkeitsrechnung fundamentalen

Übergang zu unendlichem n bei festgehaltenem q unterzogen. Hingegen untersuchte Poisson wenige Jahre später den $\lim_{n \rightarrow \infty} w_n(x)$ bei unbegrenzt wachsendem n und festgehaltenem $a = nq$, also bei unbegrenzt abnehmender Wahrscheinlichkeit des Einzelereignisses und gab hierfür die Formel:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} w_n(x) = \frac{a^x}{x!} \cdot e^{-a} \quad \dots \dots \dots (1)$$

Im vorliegenden Fall „seltener Ereignisse“ — auch als „Gesetz der kleinen Zahlen“ (v. Bortkiewitsch) bezeichnet — hat gleichfalls für gewisse Fragen der Statistik und auch der theoretischen Physik wesentliche Bedeutung erlangt. — Vorliegende Arbeit stellt sich die Aufgabe, den Fall „seltener Ereignisse“ bei dem „Umwandlungsproblem“ des Bernoullischen Problems, dem Bayesschen zu unterziehen, dessen Fragestellung man so aussprechen kann: Bekannt sei, daß unter n Fällen (Spielen, Versuchen) ein gewisses Ereignis $n_1 = n \cdot a$ -mal eingetreten ist und $n - n_1 = n(1 - a)$ -mal nicht. Gefragt ist nach der Wahrscheinlichkeit $w_n(x)$ dafür, daß die Einzelwahrscheinlichkeit für den Eintritt des betreffenden Ereignisses gerade den Wert x besitzt. Der auch hier von Laplace durchgeführte Übergang zu unendlichem n hält a fest, läßt somit $n_1 = n \cdot a$ unbegrenzt wachsen. Hält man hier aber nicht a , sondern n_1 fest, was der Annahme entspricht, daß bei sehr häufiger Wiederholung des Spieles das betrachtete Ereignis doch nur einigemal eingetreten ist, so ergibt sich, wenn man $nx = u$ einführt:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} w_n\left(\frac{u}{n}\right) = \frac{u^{n_1} \cdot e^{-u}}{n_1!} \quad \dots \dots \dots (2)$$

Es ist, wie zu erwarten, eine weitgehende Analogie zur Poissonschen Formel (1) aufweist. Der Ableitung und ausführlichen Diskussion von (2) ist vorstehende Arbeit gewidmet.

H. POLACZEK-GEIRINGER.

3. Mechanik.

Carl Uller. Die Verzerrungswellen in schweren Mitteln. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 6, 106—111, 1926, Nr. 2. In einem schweren Mittel sind zwei Arten von Verzerrungswellen möglich. Auf die reine Scherungswelle ist die Schwere sowie die Volumenelastizität und die Volumenviskosität ohne Einfluß. In der anderen, der Verdünnungsscherungswelle, beeinflußt die Schwere die Volumenänderungen und bewirkt Drehungen und Gestaltänderungen, wobei es nicht gleichgültig ist, ob die Welle im spitzen oder stumpfen Winkel zur Vertikalen läuft. Unter dem Einfluß der Schwere zeigt diese Welle selbst in einem konservativen Mittel Verlöschung und eine Energiebewegung, die so gut wie nie parallel der Phasennormale vor sich geht. Geschwindigkeit und Verlöschung sind von der Schwere abhängig. — Die Welle kann eine singuläre Form annehmen, wenn die Phasen horizontal laufen. Dann ist ihre Geschwindigkeit und Verlöschung unabhängig von den elastischen und hysteretischen Eigenschaften des Mittels. Jedes Massenelement bewegt sich ohne Volumenänderung und ohne Drehung der Hauptverrückungsachsen in einer Kreisbahn; es ist aber Scherung vorhanden. An dieser Wellenform erkennt man in schöner Ausprägung, daß die Formel: Fortpflanzungsgeschwindigkeit = Wurzel aus Elastizität durch Dichte nur sehr beschränkte Gültigkeit hat. Diese Formel bildet aber die Grundlage der bisherigen mathematischen Behandlung gekrümmter Strahlen in inhomogenen Mitteln. — Dieselben Wellenformen ergeben sich bei Austausch gewisser Größen auch in Flüssigkeiten und Gasen.

ULLER.

E. L. Nicolai. Über die Stabilität des zu einer Schraubenlinie gebogenen und gedrehten Stabes. *ZS. f. angew. Math. u. Mech.* **6**, 30–41, 1926, Nr. 1. Bekanntlich ist die Schraubenlinie eine mögliche Gleichgewichtsfigur eines dünnen, ursprünglich geraden elastischen (mit gleichen Hauptbiegesteifigkeiten behafteten) Stabes, welcher durch Kräfte und Kräfte Momente, die an seinen Enden angreifen, gebogen und gedreht wird. Es wird die Stabilität dieser Gleichgewichtsform des Stabes untersucht unter der Voraussetzung, daß die Enden des Stabes eingeklemmt sind. Zu diesem Zweck wird die „kritische“ (d. h. maximale, mit Stabilität verträgliche) Länge des Stabes berechnet. Am Grund des Lagrange-Dirichletschen Satzes läßt sich nachweisen, daß die kritische Länge gleich dem kleinsten derjenigen Werte der Stablänge ist, bei denen außer der Schraubenlinienform auch noch eine zur Schraubenlinie benachbarte Gleichgewichtsfigur des Stabes möglich ist, die den nämlichen Grenzbedingungen genügt. Die Differentialgleichungen dieser zur Schraubenlinie benachbarten Gleichgewichtsfigur des Stabes werden aufgestellt und integriert; auf diesem Wege gelangt man zur Gleichung, deren kleinste positive Wurzel die kritische Länge ist. Zunächst wird das gewonnene Resultat auf den Fall eines vollen Umlaufes der Schraubenlinie angewandt; es ergeben sich für diesen Fall etwas breitere Stabilitätsgrenzen, als die von A. B. Basset (*Amer. Journ. of Math.* **17**, 281, 1895) angegebenen. Sodann werden einige weitere Sonderfälle besprochen; insbesondere wird die Stabilitätsuntersuchung auch auf den zum Kreisbogen gebogenen und gedrehten Stab und auf die geradlinige Gleichgewichtsform des gedrückten und gedrehten Stabes ausgedehnt.

E. L. NICOLAI.

I. Malkin. Formänderung eines axial gedrückten dünnen Stabes. *ZS. f. angew. Math. u. Mech.* **6**, 73–76, 1926, Nr. 1. Die Ergebnisse einer von L. Saalschütz durchgeführten Untersuchung („Der belastete Stab unter Einwirkung einer seitlichen Kraft.“ Leipzig 1880) werden, sofern sie sich auf den oben angegebenen Belastungsfall beziehen, zusammengestellt und erläutert. Die geometrischen Gesetzmäßigkeiten der auftretenden elastischen Linien werden mit Hilfe einfacher Sätze über den Verlauf elliptischer Funktionen, auf welche die genaue Theorie des Gegenstandes führt, abgeleitet und graphisch dargestellt. Schließlich wird die Berechnung der Formänderung als Funktion der Belastung auch für den Fall durchgeführt, daß die letztere nicht, wie bei Saalschütz, im Schwerpunkt des belasteten Endquerschnitts angreift, sondern mit einer geringen Exzentrizität angebracht ist. Auch dieser Belastungsfall ist im erwähnten Diagramm veranschaulicht.

MALKIN.

Ludwig Burmester. Analysis der möglichen Beschleunigungszustände eines komplan bewegten starren ebenen Systems. *ZS. f. angew. Math. u. Mech.* **5**, 502–519, 1925, Nr. 6. Die vorliegende Arbeit behandelt die Aufgabe, die sämtlichen überhaupt möglichen Beschleunigungszustände zu untersuchen, die eine komplan bewegte starre Ebene haben kann. Dabei geht der Verf. davon aus, daß der Beschleunigungszustand der komplanen Bewegung durch die Beschleunigungen zweier Punkte F und L und deren Krümmungsmittelpunkte A und A' gegeben ist. Hierbei ergibt sich, daß man jede allgemeine komplane Bewegung durch eine Aufeinanderfolge von unendlich vielen unendlich kleinen Bewegungen des Gelenkvierecks $\phi F L A$ ersetzen kann. — Der Verf. leitet für das Gelenkviereck zunächst zwei Beschleunigungskonstruktionen ab, um zwar derart, daß bei gegebener Beschleunigung des Punktes F die zugeordnete Beschleunigung des Punktes L ermittelt wird. Daran anschließend gelangt er zum wesentlichsten Teil der Arbeit, nämlich zur Untersuchung der Beziehungen

zwischen den Endpunkten der entsprechenden Beschleunigungsvektoren die Punkte F und L bestehen. Er findet, daß diese Endpunkte zwei affine Ebene-Systeme bilden. Ferner zeigt er, daß bei jeder komplizierten bewegten starren Ebene einfach unendlich viele Geschwindigkeitszustände und zweifach unendlich viele Beschleunigungszustände möglich sind. Nach einer besonderen Untersuchung der Normalbeschleunigung geht der Verf. auf einige Sonderfälle ein, die sich aus dem genannten Gelenkviereck $\phi F L A$ ergeben: Gelenkparallelogramm, Totlagen, durchschlagendes Gelenkviereck, exzentrisches Schubkurbelgetriebe, exzentrisches Schleifkurbelgetriebe, kardioidische Bewegung, elliptische Bewegung.

ALT.

Reissner. Energiekriterium der Knicksicherheit. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 5, 475–478, 1925, Nr. 6. Für die Knickung einer ebenen, dünnen Platte gibt Bryan ein wichtiges und sehr brauchbares Energiekriterium angegeben, welches von Timoschenko in Anlehnung an die Ritzsche Methode der Koeffizientenbestimmung einer endlichen Reihe weiter ausgebaut ist. Verf. gibt, da er die Beweise bei Bryan und Timoschenko unverständlich findet, eine neue Ableitung des Bryanschen Prinzips, welche zeigt, daß dessen Formulierung sowohl für Rand- als auch für Massenkkräfte gilt und wie die Variationsrechnung von dem Bryanschen Prinzip unmittelbar zur Differentialgleichung für Plattenknickung führt, die bei dieser Gelegenheit für Volumenkräfte erweitert wird. Er beweist schließlich, daß die Analogie der Timoschenkoschen Koeffizientenmethode zu der Ritzschen keine zufällige ist, sondern letztere auf letztere zurückgeführt werden kann. — Das Bryansche Kriterium besteht in der Gegenüberstellung zweier Arbeiten, welche beim Beginn der Auswölbung einer ebenen, durch äußere Belastung in einen ursprünglich ebenen Spannungszustand versetzten Platte entstehen. Bryan stellt der negativen Arbeit der Biegungsspannungen die positive Arbeit der ursprünglichen Längsspannungen bei einer rein normalen Auswölbung der Platte gegenüber und sieht als Beginn der Ausknickung an, wenn die zweite Arbeit gerade ausreicht, um die erste zu erzeugen. Verf. beanstandet den letzteren Arbeitsbegriff bei Bryan und nimmt eine ganz allgemeine Verschiebung an, da gerade die tangentiellen Verschiebungskomponenten und die durch sie entstehende äußere Arbeit das wesentliche sind. Er stellt als Knickkriterium auf, daß die zusätzliche äußere Arbeit gerade ausreichen muß, um die zusätzliche innere Arbeit der Spannungen bei der Wölbung zu erzeugen. Im Schlußresultat kommt er trotzdem zu derselben Differentialgleichung der Knickgrenze wie Bryan, indem er von einer wichtigen Hilfs-Gleichung bei einer fingierten, ebenen Deformation Gebrauch macht. REISSNER.

Treffitz. Zur Berechnung der Stabilität periodischer Bewegungsvorgänge. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 5, 473–475, 1925, Nr. 6. Die Berechnung der Stabilität eines periodischen Vorgangs $x = x_0(t)$, welcher einer periodischen Differentialgleichung $x'' = F(x, x', t)$ mit der Periode ω genügt, geschieht in der Weise, daß man für eine kleine Abweichung $\xi(t)$ von der Grundbewegung $x_0(t)$ aus der Differentialgleichung eine lineare Differentialgleichung ableitet, die man in bekannter Weise auf die Form $\xi'' + Q(t)\xi = 0$ bringt, wo $Q(t)$ eine periodische Funktion ist. Es handelt sich darum, zu entscheiden, ob die Lösungen einer solchen Differentialgleichung mit der Zeit zunehmen, beschränkt bleiben oder abnehmen. Die allgemeine Theorie lehrt, daß die Gleichung stets zwei Partikularlösungen $r_1(t)$ und $r_2(t)$ hat, für welche $r_1(t + \omega) = \lambda_1 r_1(t)$, $r_2(t + \omega) = \lambda_2 r_2(t)$ ist. Die Ermittlung der Faktoren λ , auf deren Kenntnis es offenbar allein ankommt, geschieht folgendermaßen. Man ermittelt (nötigen-

falls näherungsweise) irgend zwei Partikularlösungen $u(t)$ und $v(t)$, die so normiert werden, daß $u(t)v'(t) - v(t)u'(t) = 1$ ist, und bildet die Ausdrücke

$$\begin{aligned} \alpha_{11} &= v'(0)u(\omega) - v(0)u'(\omega), & \alpha_{21} &= v'(0)v(\omega) - v(0)v'(\omega), \\ \alpha_{12} &= u(0)u'(\omega) - u'(0)u(\omega), & \alpha_{22} &= u(0)v'(\omega) - u'(0)v(\omega). \end{aligned}$$

Dann sind die beiden λ die Wurzeln der quadratischen Gleichung

$$\lambda^2 - (\alpha_{11} + \alpha_{22})\lambda + \alpha_{11}\alpha_{22} - \alpha_{12}\alpha_{21} = 0.$$

Schreibt man λ in der Form

$$\lambda = \frac{1}{2} \sqrt{(\alpha_{11} - \alpha_{22})^2 + 4(\alpha_{11}\alpha_{22} - \alpha_{12}\alpha_{21})} \pm \frac{1}{2} \sqrt{(\alpha_{11} - \alpha_{22})^2 + 4\alpha_{12}\alpha_{21}}.$$

so kann man die zur Berechnung erforderlichen Größen folgendermaßen durch Integrale darstellen:

$$\begin{aligned} \alpha_{11} - \alpha_{22} &= \int_0^\omega \{u'(t)v'(\omega - t) + Q(t)u(t)v(\omega - t)\} dt \\ &\quad + \int_0^\omega \{v'(t)u'(\omega - t) + Q(t)v(t)u(\omega - t)\} dt, \\ \alpha_{12} &= - \int_0^\omega \{u'(t)u'(\omega - t) + Q(t)u(t)u(\omega - t)\} dt, \\ \alpha_{21} &= \int_0^\omega \{v'(t)v'(\omega - t) + Q(t)v(t)v(\omega - t)\} dt. \end{aligned}$$

Wegen der Normierung $uv' - vu' = 1$ wird ferner $\alpha_{11}\alpha_{22} - \alpha_{12}\alpha_{21} = 1$. Die Integraldarstellung hat den Vorteil, daß man die Partikularlösungen u und v nur mit relativ geringer Genauigkeit zu kennen braucht, um die λ mit ausreichender Genauigkeit zu erhalten.

TREFFT

A. Mallock. Hardness. Nature **117**, 117–118, 1926, Nr. 2934. [S. 1759.]

BERNDT

A. Mallock. Hardness of copper-tin alloys. Nature **117**, 787–788, 1926, Nr. 2953. Nach der Kegelmethode des Verf. wurde die Härte von Cu-Sn-Legierungen bestimmt. Sie stieg von 48 t/Quadratzoll auf 220 für die Legierung mit 30 Proz. Sn (Spiegelmetall), um dann auf 6 t/Quadratzoll für reines Sn zu fallen. Die nötigen Mengen für diese Prüfungen ließen sich leicht in einem Hartglasrohr unter Borax mit einem Gebläse schmelzen.

BERNDT

Tomimatu Isihara. A further investigation on the Equilibrium Diagram of the Aluminium Zinc System. Sc. Reports Tôhoku Univ. **15**, 209–224, 1926, Nr. 2. [S. 1802.]

Tomimatu Isihara. A further investigation on Equilibrium Diagram of Copper-Tin System. Sc. Reports Tôhoku Univ. **15**, 225–246, 1926, Nr. 2. [S. 1803.]

BERNDT

Pierre Henry. Sur la vitesse de déformation des métaux aux hautes températures. C. R. **182**, 761–762, 1926, Nr. 12. Versuche, derart, daß die Torsionsgeschwindigkeit ω unabhängig von der Zeit war, führten zu folgenden Beziehungen zwischen ω , der Temperatur T und dem Drehmoment P $\log \omega = a \cdot P + b$ für $T = \text{const}$, $\log \omega = c \cdot T + d$ für $P = \text{const}$.

$A = K \cdot (B - T)/(T - A)$ für $\omega = \text{const}$, worin K und A Konstanten, a , b , c , B Funktionen der nicht in die Gleichung eintretenden Veränderlichen sind. Allgemeine Beziehung kann man in der Form schreiben:

$$P = K \cdot (K_1 + K_2 \cdot \log \omega - T)/(T - A),$$

in K eine Konstante ist, die nur von den Einheiten, den Abmessungen und dem Material des Prüflings abhängt. Die Konstanten K_1 , K_2 und A scheinen von dem Material abzuhängen. BERNDT.

Giulio Tamaru. On the Mechanical Properties of Titanium Steel. Reports Tôhoku Univ. 15, 73–80, 1926, Nr. 1. Wird Titanstahl in einer Sauerstoffatmosphäre geschmolzen, so ist seine Festigkeit größer als beim Schmelzen in Luft (was auf die Gegenwart von Titanitriden im letzteren Falle zurückzuführen ist); sie ist auch höher als die der C-Stähle. Die Fließgrenze der Ti-Stähle nimmt mit wachsendem C-Gehalt ab; ihre Einschnürung ist bedeutend größer als die der C-Stähle, dagegen ist die Dehnung geringer, besonders bei Stählen mit geringem C-Gehalt; sie wird durch die Menge des C nicht wesentlich beeinflusst. BERNDT.

Renzo Odone. Oscillazioni trasversali di una sbarra provocate da moto traslatorio periodico di un'estremità. Influenza degli attriti. Atti di Torino 61, 302–317, 1926, Nr. 8/10. Ein elastischer Stab werde an einem widerstehenden Mittel dadurch in Schwingungen versetzt, daß sein anderes Ende gezwungen wird, eine periodische Translationsbewegung senkrecht zu seiner Längsachse auszuführen. Die elastische Nachwirkung sei nicht zu vernachlässigen. Im Falle der Resonanz ergibt sich für das Verhältnis der Amplitude u_0 des zwangsweise bewegten Stabendes zur Amplitude y_0 des freien Endes

$$\frac{u_0}{y_0} = a \left(\frac{k}{2mf} + c \right),$$

in m die Masse des Stabes pro Längeneinheit, k der Widerstandskoeffizient des Mediums pro Längeneinheit, f die Frequenz der Schwingung, c eine die elastische Nachwirkung charakterisierende Größe und a für die Grundschwingung 0,521 und für die erste Oberschwingung 0,5265 ist. Versuche mit Stahllamellen in Luft bestätigen diese Formeln. K. PRZIBRAM.

H. Dowell. Notes on the deflection of bars. Journ. scient. instr. 3, 35–308, 1926, Nr. 9. [S. 1760.] BERNDT.

N. Solovieff. Vibrations on two Pendulums connected by a Spring. Phil. Mag. (6) 50, 612–618, 1925, Nr. 297. Jedes Pendel besteht aus einem schweren Körper, der an Fäden variabler Länge so aufgehängt ist, daß er dicht über einer Ebene schwingt. Die Bewegungen jedes Pendels werden durch getrockneten Sand, der aus einer kleinen Öffnung des Pendelkörpers ausströmt, auf Papier aufgezeichnet. Dicht oberhalb des Körpers sind beide durch eine Feder gekoppelt. Man erhält so die gleichen Verhältnisse wie bei gekoppelten, elektromagnetischen Schwingungskreisen, und zwar entspricht die Kopplung durch die Feder im elektrischen Analogon einer elektrischen Kopplung durch eine Kapazität. Das beschriebene Modell ist für Laboratoriumsversuche und für Demonstrationen sehr geeignet. LÜBCKE.

Steuermann. Zur Theorie der polarsymmetrischen Deformation der elastischen, anisotropen Schalen. ZS. f. angew. Math. u. Mech.

5, 449—466, 1925, Nr. 6. Da in der Ingenieurtechnik neben isotropen Baustoffen auch solche Materialien benutzt werden, auf die die Hypothese der Isotropie nicht mehr anwendbar ist, so erscheint es erforderlich, die Frage der Integration des Systems von Differentialgleichungen des Gleichgewichts polarsymmetrischer anisotroper Schalen zu erörtern, wobei eine Beschränkung auf den Fall symmetrischer Deformation gemacht werde. — Es ergeben sich dann folgende Resultate, die von Meissner für isotrope Schalen angegeben worden sind. a) Schalen von konstanter Wandstärke und konstantem Krümmungshalbmesser: für die Sphäre läßt sich die Berechnung mittels hypergeometrischer, für den Kegel mittels zylindrischer Funktionen durchführen. b) Kegel mit nach einem linearen Gesetz veränderlicher Wandstärke: die Berechnung läßt sich mittels hypergeometrischer Funktionen durchführen. — Folgende Resultate sind neu auch hinsichtlich der Theorie der homogenen Schalen. 1. Wenn das Verhältnis der Hauptkrümmungshalbmesser

$$\frac{R_1}{R_2} = \pm \frac{1}{1 - \sigma}$$

ist, wo σ die Poissonsche Konstante ist, so wird die Berechnung mittels hypergeometrischer Funktionen ausgeführt. 2. Wenn für eine Schale von konstanter Stärke und willkürlicher Umrisse $\sigma = 0$ gesetzt wird (diese Voraussetzung ist von wenig Einfluß auf die Genauigkeit des Resultats), so wird die Aufgabe auf die Integration einer Differentialgleichung zweiter Ordnung zurückgeführt. — Zylindrische Schalen. Um sie zu berechnen, ist es notwendig, die Gleichung

$$\frac{d^2}{dx^2} \left[F(x) \frac{d^2 y}{dx^2} \right] + Cf(x)y = 0$$

zu integrieren, welche ja auch in der Theorie der Transversalschwingungen der Stäbe mit veränderlichem Querschnitt, bei der Berechnung von Balken mit veränderlichem Querschnitt auf einer elastischen Unterlage usw. vorkommt. G. Kirchhoff (Werke, S. 339) hat im Jahre 1879 die Frage erörtert, wann diese Gleichung in zwei unabhängige Differentialgleichungen zweiter Ordnung zerfällt. Wir verallgemeinern seine Ergebnisse und zeigen, daß dieser Zerfall bei

$$f(x) = \frac{A}{\psi(x)} e^{\int \frac{ax+b}{\psi(x)} dx},$$

$$F(x) = B\psi(x) e^{\int \frac{ax+b}{\psi(x)} dx},$$

wo A, B, a, b willkürliche Konstanten und $\psi(x)$ eine willkürliche Funktion sind, stattfindet, und finden insbesondere: Die Berechnung einer anisotropen, zylindrischen Schale, deren Wandstärke sich nach einer Parabel verändert, kann mittels hypergeometrischer Funktionen geschehen. — Die von Kirchhoff und Meissner angewandte mathematische Behandlung der Probleme und die meinigen sind grundverschieden. Der Schluß des Artikels behandelt Schalen unter sehr allgemeinen Voraussetzungen bezüglich ihrer Struktur; dieser Abschnitt wird von uns noch vervollständigt werden.

E. STEUERMANN

P. Pasternak. Die praktische Berechnung biegefester Kugelschalen kreisrunder Fundamentplatten auf elastischer Bettung und kreisförmiger zylindrischer Wandungen in gegenseitiger monolithischer Verbindung. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 6, 1—29, 1926, Nr. 1. Zur Lösung der Biegefrage, der in der Überschrift genannten, an den Rändern symmetrisch belasteten

technisch wichtigen Tragflächen gewinnt man folgende Paare simultaner Differentialgleichungen. Für die Kreisplatte:

$$Z'' + \frac{1}{x} Z' = \mathfrak{M}, \quad \mathfrak{M}'' + \frac{1}{x} \mathfrak{M}' = -\frac{BZ}{JE} \quad \dots \dots \dots (1)$$

Z = JE -fache Durchbiegung im Abstand x vom Plattenmittelpunkt; \mathfrak{M} = Bettungsziffer). Für die Kugelschale:

$$\left. \begin{aligned} a'' + d' \operatorname{ctg} \alpha - (ctg^2 \alpha + \nu) d &= N, \\ N'' + N' \operatorname{ctg} \alpha - (ctg^2 \alpha + \nu) N &= -12(1 - \nu^2) \left(\frac{r}{h}\right)^2 d \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (2)$$

$\frac{E}{r^2}$ -fache Meridiantangentendrehung, N bezogene Schubkraft). Für die Kugelschale:

$$d'' + \frac{d'}{\eta} - \frac{4d}{\eta^2} = \frac{2P}{k}, \quad P'' + \frac{P'}{\eta} - \frac{4P}{\eta^2} = -2k \cdot d \dots \dots \dots (3)$$

$$(d = JE\vartheta, \quad P = N \cdot x, \quad \eta = \sqrt{2k \cdot x}, \quad k = \sqrt{\frac{2 \sqrt{12(1 - \nu^2)} \cdot \operatorname{tg} \alpha}{h}},$$

α = Abstand von der Kegelspitze, a Böschungswinkel). Die numerische Auf-
lösung der Gl. (1) bis (3) geschieht am einfachsten auf folgendem neuen Wege: Ver-
tauscht man die Ansätze

$$\left. \begin{aligned} Z &= x^{-1/2} \cdot u, \quad \mathfrak{M} = x^{-1/2} \cdot v, \quad d = \sin \alpha^{-1/2} \cdot u, \quad N = \sin \alpha^{-1/2} \cdot v, \\ d &= \eta^{-1/2} \cdot u, \quad P = \eta^{-1/2} \cdot v \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

freit man sie von den ersten Ableitungen. Man erhält die vereinfachten Systeme:

$$\left. \begin{aligned} u'' + \left(\frac{1}{2x}\right)^2 u - v &, \\ v'' + \left(\frac{1}{2x}\right)^2 v &= -\frac{B}{JE} u, \\ u'' - \left(\frac{3}{4} \operatorname{ctg}^2 \alpha - \frac{1}{2} + \nu\right) u &= v, \\ v'' - \left(\frac{3}{4} \operatorname{ctg}^2 \alpha - \frac{1}{2} - \nu\right) v &= -12(1 - \nu^2) \left(\frac{r}{h}\right)^2 u, \\ u'' - 3,75 \frac{u}{\eta^2} &= 2 \frac{v}{k}, \\ v'' - 3,75 \frac{v}{\eta^2} &= -2ku, \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (5)$$

Man kann mittels der Differenzenformel

$$y_0'' = \frac{y_{-1} - 2y_0 + y_1}{\Delta^2}$$

die Systeme symmetrischer fünfegliedriger Differenzgleichungen von der ge-
meinsamen allgemeinen Form

$$u_{-2} - (a_{-1} + a_0)u_{-1} + (2 + a_0^2 + c\Delta^4)u_0 - (a_0 + a_1)u_1 + u_2 = 0 \quad \dots (6)$$

überführt. Die vierfache Unbestimmtheit wird durch die 2×2 Randbedingungen
erhoben und man erhält das Matrixschema (3, 4, 5, 5, 5, ... 4, 3). In jeder Zeile
sind nur zwei neue Vorzeichen zu berechnen. Die Auflösung der Gleichungen
erfolgt außerordentlich rasch nach dem systematischen, abgekürzten Gaußschen
Reduktionsverfahren, das bekanntlich bei den ebenfalls symmetrischen Normal-

gleichungen der Ausgleichsrechnung benutzt wird. Durch die Wahl einer beliebig kleinen Δ kann die Genauigkeit beliebig weit getrieben werden, ohne daß die größere Zahl der Gleichungen ihre Auflösung nach Gauß wesentlich erschwert. — Das skizzierte Verfahren eignet sich besonders zur Berechnung dicker und flacher Schalen. Für dünne und nicht allzu flache Schalen lassen sich die numerischen Werte der Matrixvorzeichen die Möglichkeit einer Näherungslösung in geschlossener Form mittels der vereinfachten Differentialgleichungen

$$\frac{s^4}{4} u^{IV} + u = 0 \quad \dots \dots \dots (7)$$

oder, noch unmittelbarer, mittels der Gleichung

$$\frac{s^4}{4} G_1^{IV} + G_1 = 0$$

(wo G_1 = bezogenes Meridianbiegemoment) erkennen. Gl. (7) liefern, unter anderem einfache geschlossene Formeln für die Einflußzahlen der elastischen Randbewegungen, die man zur Aufstellung der Kontinuitätsbedingungen bei Behältern und Kuppelbauten nötig hat.

PETER PASTERNAK

Karl Federhofer. Berechnung der Auslenkung beim Kippen gerader Stäbe. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 6, 43—48, 1926, Nr. 1. Das Ziel der Untersuchung ist die Ermittlung der Auslenkung eines geraden Stabes bei kleiner Überschreitung der Kipplast. Entscheidend für die Bestimmung der Formänderung aus den elastischen Grundgleichungen ist die Beibehaltung jener Glieder, die in den Verschiebungen und Verdrehungen sowie in deren Ableitungen klein von dritter Ordnung sind. Die Integration der nicht linearen Differentialgleichung geschieht dadurch, daß sie als „Eulersche Gleichung“ zu einem Variationsproblem betrachtet wird, womit die Bestimmung der Formänderung auf eine gewöhnliche Extremalaufgabe zurückgeführt werden kann. Für die größte Auslenkung v_1 eines Stabes von der Länge l erhält man

$$v_1 = l \nu \sqrt{\frac{P}{P_k} - 1},$$

worin P die wirkliche Last, P_k die Kipplast und ν einen vom Verhältnis des Biegungs- und Drillungssteifigkeit abhängigen Wert bedeutet. Letzterer wird berechnet für den einseitig eingeklemmten, am Ende belasteten Stab und für den in der Mitte belasteten Stab, dessen Enden in Parallelführungen festgehalten sind.

K. FEDERHOFER

H. Alt. Die resultierenden Trägheitskräfte bewegter Scheiben. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 6, 58—62, 1926, Nr. 1. Es wird die Aufgabe behandelt, die resultierende Trägheitskraft eines komplan bewegten schweren Körpers unmittelbar, d. h. ohne Benutzung der sogenannten Ersatzpunkte, zu ermitteln. Die Größe und die Richtung der resultierenden Trägheitskraft T sind von vornherein bekannt, denn es ist $T = m b_s$, wenn m die Gesamtmasse des komplan bewegten Körpers und b_s die Beschleunigung seines Schwerpunktes S ist. Die Richtung von T ist der Beschleunigung b_s entgegengesetzt. Jedoch ist die Lage der resultierenden Trägheitskraft noch zu ermitteln. In der vorliegenden Arbeit wird gezeigt, daß sich die Lage von T mit Hilfe des Beschleunigungspoles sehr einfach bestimmen läßt, und zwar dadurch, daß man auf der Geraden BS denjenigen Punkt E angibt, durch den die resultierende Trägheitskraft T geht. Es ergibt sich

$$e = S\bar{E} = \frac{J}{m \cdot s} = \frac{i^2}{s},$$

bei J das Trägheitsmoment des Körpers in bezug auf die durch S gehende, Bewegungsebene senkrechte Achse, i der zugeordnete Trägheitsradius und s die Entfernung des Beschleunigungspoles B vom Schwerpunkt S ist. Die Lage des Punktes E wird, wenn die Strecke e ermittelt ist, dadurch eindeutig bestimmt, daß der Schwerpunkt S stets zwischen E und B liegt. ALT.

Funk. Über die Stabilität der beiderseits eingespannten Elastika und ähnliche Fragen. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 5, 468—472, 1925, Nr. 6. Die Arbeit behandelt auf Grund der Theorie der zweiten Variation die Herleitung der Stabilitätskriterien 1. für die beiderseits eingespannte Elastika, 2. für die an einem Ende fest eingeklemmte und am anderen Ende gelenkig gelagerte Elastika (realisiert beim Umblättern), 3. für die an einem Ende fest eingespannte und am anderen Ende frei bewegliche und durch ein Gewicht belastete Elastika. Die Integration der Jacobischen Gleichung wird mit Benutzung elementar-metrischer Gesichtspunkte und der Theorie der elliptischen Funktionen aus-führt. Die Kriterien nehmen durch Einführung der Koordinaten des zu den Klemmstellen zugehörigen Krümmungsmittelpunktes eine einigermaßen über-sichtliche Form an. Im Falle 1 ergibt für die Stabilitätsgrenze sich insbesondere der Satz: Bilden die Richtungen der beiden Klemmstellen und ihre Verbindungs-strecke ein gleichschenkliges Dreieck, so haben die beiden Klemmstellen einen gemeinsamen Krümmungskreis. Ferner im Falle 3: Sitzt die Klemme an der Stabilitätsgrenze, so ist die Deformationsenergie gleich der doppelten Arbeit, die man leisten müßte, um das die Deformation hervorrufoende Gewicht von der Klemmstelle bis zum zugehörigen Krümmungsmittelpunkt zu heben. FUNK.

van Rossem and H. van der Meyden. Influence of high temperatures on the stress-strain curve of vulcanised rubber. Proc. Amsterdam 1926, 296—305, 1926, Nr. 2. Mit höheren Prüftemperaturen wird die Spannungs-dehnungskurve von vulkanisiertem Gummi längs der Dehnungsachse verschoben; gleichzeitig wächst die Bruchdehnung, besonders bei Proben mit kleinem Vulkanisierungs-koeffizienten (Prozentgehalt des Gummis an gebundenem Schwefel). Bei längeren Erhitzungsdauern zeigen Festigkeit und Bruchdehnung einen scharfen Abfall, wird also das Material spröde. Die dazu nötige Erhitzungsdauer hängt stark von der Temperatur ab, und zwar nimmt sie rasch mit wachsender Temperatur und Vulkanisierungskoeffizienten ab. Durch Abkühlung erhalten die durch Erhitzen spröde gewordenen Proben wieder ihre normalen Eigenschaften. Ganz entsprechende Ergebnisse wurden an Proben erzielt, die in Schwefel unter Zusatz von 10 Proz. Baryt, Zinkoxyd oder Kohleschwarz vulkanisiert waren. Die Sprödigkeit bei hohen Temperaturen hat andere Ursachen als die bei Zimmertemperatur, welche durch Übervulkanisieren hervorgerufen wird. Jene scheint in naher Beziehung zu dem Anwachsen der Plastizität mit der Temperatur zu stehen. BERNDT.

Burgatti. Sulle distorsioni elastiche. Lincei Rend. (6) 3, 513—517, 1926, Nr. 9. Fortsetzung der theoretischen Betrachtungen von Volterra und Romigliana über elastische Distorsionen. K. PRZIBRAM.

Enrico Pistolesi. Slittamento elastico nel rotolamento. Atti di Torino 1926, 318—324, 1926, Nr. 8/10. Theoretische Betrachtungen über elastische Schlüpfung, wie sie z. B. beim Rollen eines elastischen Rades (Pneumatik) auf einer starren Unterlage auftritt. K. PRZIBRAM.

U. Cisotti. Effetti dinamici di un fluido che circola tra quantissimi cilindri sottili ad assi paralleli. *Lincei Rend.* (6) 3, 517–520, 1926, Nr. 9. Mathematische Behandlung des Problems der dynamischen Wirkungen einer Flüssigkeitsströmung zwischen beliebig vielen parallelen Zylindern.

K. PRZIBRA.

Boris Weinberg. On the Methodology of studying the Slow Transformations of Solids. *Proc. Indian Ass. for the Cultiv. of Sc.* 9, 215–220, 1926, Nr. 4. Zusammenfassung von 52 zum Teil noch nicht veröffentlichten Arbeiten des Verf. und anderer, deren erster vorliegender Teil eine kritische Betrachtung der Versuchsmethoden bildet. Ihre Untersuchung führt zu dem Ergebnis, daß es keine universale Methode zum Studium der langsamen Deformationen fester Körper und zäher Flüssigkeiten gibt. Es werden die für bestimmte Zwecke jeweils besten Versuchsanordnungen diskutiert, wobei namentlich auf die Wichtigkeit einer konstanten Temperatur, besonders bei sich über lange Zeiten erstreckenden Versuchen hingewiesen wird.

BERNBERG.

Bernhard Gündel. Ein spezieller Fall stationärer Flüssigkeitsströmung aus dem Gebiet der Wärmekonvektion. *ZS. f. angew. Math. u. Mech.* 6, 112–117, 1926, Nr. 2. Die Differentialgleichungen für die stationäre Strömung einer Flüssigkeit, die unter dem Einfluß der Schwerkraftbeschleunigung infolge einer durch eine bestimmte Temperaturverteilung bewirkten Inkonzanz der Massendichte zustande kommt, sind der allgemeinen mathematischen Behandlung kaum zugänglich. In meiner Arbeit habe ich den speziellen Fall behandelt, daß die Flüssigkeit nur in vertikaler Richtung ströme; hier werden die partiellen Differentialgleichungen auf gewöhnliche lineare Gleichungen zweiter Ordnung zurückgeführt, deren Lösung leicht anzugeben ist. Beschreibt man mit dieser Lösung die stationäre Strömung einer Flüssigkeit zwischen zwei parallelen vertikalen Ebenen, die beide auf linear mit der Höhe gleich ansteigender oder abfallender Temperatur gehalten werden, aber derart, daß die Temperaturdifferenz zwischen Punkten gleicher Höhe von Null verschieden ist, so zeigt sich, daß für den Ebenenabstand eine bestimmte Grenze existiert, oberhalb welcher die vertikale Strömungsrichtung mehr als einmal zwischen den Ebenen ihre Richtungssinn ändert, so daß man also im Experiment instationäre turbulente Verhältnisse zu erwarten haben wird. Die Grenze für den Abstand der Ebenen ist abhängig von den Konstanten der strömenden Substanz sowie dem Temperaturgradienten längs der Ebenen und ist für positive und negative Gradienten verschieden. Man darf wohl vermuten, daß experimentelle Annäherungsmethoden qualitativ diese Verhältnisse wiedergeben werden, die ja nicht durch einen Grenzübergang, sondern lediglich aus einem speziellen mathematischen Ansatz berechnet wurden.

BERNHARD GÜNDEL.

W. Spannhake. Anwendung der konformen Abbildung auf die Berechnung von Strömungen in Kreisrädern. (Erste und zweite Randwertaufgaben.) *ZS. f. angew. Math. u. Mech.* 5, 481–484, 1925, Nr. 6. Für den auf dem Gebiete der Kreisräder tätigen Ingenieur besteht ein Interesse daran, über die Eulersche Turbinentheorie hinaus die wahre Strömung durch ein Kreisrad zu berechnen und damit die genaue Leistungsaufnahme oder -abgabe des Kreisrades zu bestimmen. Die Arbeit leistet dies unter der Annahme einer reibungsfreien Flüssigkeit für parallelkränzige Kreisräder, also ebene Strömungen, wobei der Zustrom oder Abstrom durch eine Wirbelquelle oder -senke im unendlichen Fernen oder in der Turbinenachse ersetzt wird. Betrachtet wird die Absolute

Strömung, die als eine aus der Ruhe unter dem Einfluß der Schwere entstehende Strömung eine Potentialströmung ist. Die Gesamtströmung wird in zwei Anteile zerlegt, und zwar: die Durchflußströmung, die von den Quellen und Senken herrührt und deren Bestimmung ein erstes Randwertproblem darstellt, sowie die Verdrängungsströmung, die von der Rotation des Rades herrührt und deren Bestimmung auf ein zweites Randwertproblem führt. Beide Strömungen genügen der Differentialgleichung $\Delta\varphi = 0$, bei der φ das Geschwindigkeitspotential und die betreffende Strömung bedeutet. Die Durchflußströmung enthält als Teil auch die Zirkulation um die Schaufeln. Beide Teilprobleme werden mittels der konformer Abbildung gelöst, wobei die Umgebung der Schaufeln entweder auf die Äußere eines Kreises oder auf die positive Halbebene abgebildet wird. Für die Durchflußströmung ergeben sich in der Kreisebene oder in der positiven Halbebene immer geschlossene Ausdrücke für das Geschwindigkeitspotential, für die Verdrängungsströmung jedoch entweder Reihenansätze oder bestimmte Integrale, wobei in beiden Fällen eine gewisse Quellen- und Senkenverteilung im Kreisumfang oder auf der reellen Achse) dargestellt wird. Die Bestimmung der Koeffizienten des Reihenansatzes führt letzten Endes auf die Bestimmung der Koeffizienten von Fourierschen Reihen. — Durchgerechnet ist zurzeit ein Rad mit Schaufeln mit rein radialen (ebenen) Schaufeln mit Leitapparat, der durch eine Wirbelquelle ersetzt wird, für beliebiges Radienverhältnis und beliebige Schaufelzahl; ferner ein Rad mit zylindrischen Schaufeln, die nach logarithmischen Spiralen gekrümmt sind, für ein bestimmtes Überdeckungsverhältnis der Schaufeln und verschiedene Schaufelzahl. Prinzipiell lassen sich Schaufeln mit beliebigen Ein- und Austrittswinkeln und dadurch (durch die Abbildungsfunktion) festgelegter Schaufelform behandeln, und zwar für alle Fälle, die auch von der elementaren Turbinentheorie vorgesehen sind, nämlich mit Leitapparat, ohne Leitapparat, für stoßfreien Gang und abweichende Betriebsverhältnisse. Hauptvoraussetzung ist dabei in jedem Falle tangenciales Abströmen von den Schaufelenden. Wie weit dies bei geringer Schaufelzahl wirklich noch eintritt, kann durch die Rechnung nicht entschieden werden, sondern ist ein ähnliches, durch den Versuch zu entscheidendes Problem wie das tangenciales Abströmen von einer unter verhältnismäßig steilem Winkel angestellten Flugzeugtragfläche. Die Rechnung ergibt auch sonst analoge Resultate wie bei der ebenen Theorie des Tragflügels, z. B. hinsichtlich der Überkrümmung der Eintrittsenden der Schaufelung oder, allgemeiner gesagt, hinsichtlich der Winkelanstellung von Eintrittsschaufelenden bei stoßfreiem Gange.

SPANNHAKE.

Krey. Grenzen der Übertragbarkeit der Versuchsergebnisse und Modellähnlichkeit bei praktischen Flußbauversuchen. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 5, 484—486, 1925, Nr. 6. Auszug aus einem Vortrag auf der fünfzigsten Tagung der Gesellschaft für angewandte Mathematik und Mechanik. Wenn gleichzeitig Schwerkraft und Reibungskraft auf einen Vorgang von Einfluß sind, so gibt es bei gleicher Flüssigkeit in Modell und Wirklichkeit streng genommen kein Ähnlichkeitsgesetz, da nicht gleichzeitig die Froudesche Bezugshöhe und die Reynoldssche Kennzahl unverändert bleiben. Dann ist bewußtes Abweichen von der Modellähnlichkeit erforderlich und bei Beachtung der Grenzen der Übertragbarkeit auch zulässig. Unähnlichkeit des Atmosphärendrucks (Auftreten von Kavitation in Wirklichkeit, aber noch nicht im Modell), modellähnliche Wiederkehr reflektierter Wellen sind zu beachten. Bei praktischen Flußbauversuchen muß das Modell geometrisch verzerrt werden, wenn die Rücksicht auf Strömungsart, Strömungsgröße und Geschiebefracht dies erfordert und diese zum Teil widersprechenden Anforderungen das zu wählende Modell-

gefälle bzw. den Tiefenmaßstab zwischen zwei häufig naheliegenden (oder sich sogar überschneidenden) Grenzen einschließen. Der Zeitmaßstab spielt bei der in der Praxis vorkommenden Fragestellung keine große Rolle. EISEN

Paul E. Klopsteg. Surface tension measurement by the ring method. Science (N. S.) **63**, 599—600, 1926, Nr. 1641. McDougall hat die Ringmethode (Science **62**, 290, 1925) als nicht gut brauchbar hingestellt. Verf. zeigt, daß die mit ihr erhaltenen Werte mit nach anderen Methoden erhaltenen sehr gut übereinstimmen. Die theoretischen Schwierigkeiten fallen praktisch nicht sehr ins Gewicht. Für Untersuchung rasch veränderlicher Grenzflächen ist die Methode anderen sogar überlegen, wie die Untersuchungen von du Noüy beweisen. GYEMANT

H. Freundlich und Vera Birstein. Über das Gelten der Traubeschen Regel bei der Koagulation hydrophober Sole. Kolloidchem. Beih. **22**, 95—101, 1926, Nr. 3/5. Die Flockung von As_2S_3 -Sol durch Aminsalze ergab Gültigkeit der Traubeschen Regel, wenn auch die Verhältniszahl kleiner als 1 war. Jedenfalls spricht dies für kapillaraktiven Mechanismus der Flockung, wie auch die Tatsache, daß das schwerer lösliche fumarsaure Natrium einen kleineren Flockungswert für Eisenoxysol hat als das leichter lösliche maleinsaurige Natrium. GYEMANT

James Robert Pound. Interfacial tensions between organic liquids and water or aqueous solutions. Journ. phys. chem. **30**, 791—817, 1926, Nr. 6. Mittels der Steigröhrenmethode sind eine große Anzahl organischer Flüssigkeiten gegen Wasser bei 30° untersucht worden. Wenn die gegenseitige Mischung vollzogen war, zeigte sich ein zeitlich unveränderter Wert für die Grenzspannung. Kleine fremde Beimengungen bewirken Herabsetzung der Spannung mit zeitlicher Inkonsistenz derselben. Falls Ester mit verdünnten Säuren oder Alkalien in Verbindung standen, so war auch eine ständige Abnahme der Spannung wegen fortschreitender Hydrolyse zu beobachten. GYEMANT

R. O. Herzog und D. Krüger. Über die Dispergierbarkeit organischer Kolloide. Naturwissensch. **14**, 599, 1926, Nr. 25. Wird Cellulose in Aceton kolloid verteilt, so erhält man Teilchengrößen, die den ursprünglichen Kristalliten gleich sind. Wird dagegen Kautschuk verteilt, etwa in Äther oder Benzol, so findet man eine weitgehende Zertrümmerung der Primärteilchen. Man kann daher den Schluß ziehen, daß die Dispergierbarkeit in bestimmter Weise von der Konstitution abhängt, bei den Kohlenwasserstoffen wäre sie etwa infolge der Doppelbindungen stärker als bei den Polysacchariden. GYEMANT

Hugo Fischer. Eigenschaften organischer Kolloide. Naturwissensch. **14**, 391, 1926, Nr. 18. Im Gegensatz zur üblichen Zweiphasenauffassung des Gele nimmt Verf. nur eine Phase an; das Wasser wäre direkt in molekulare Bindung mit dem verteilten Stoff. Wenn große Molekeln nicht durch Gele durchdringen, so ist das nur wegen der hohen inneren Reibung und nicht wegen enger Maschen. Dafür spricht, daß das Quellwasser, falls es von kapillaren Hohlräumen aufgenommen wäre, das Gitterwerk eher zusammenhalten, als auseinanderpressen sollte, daß ferner Stärkekörner und ähnliches im Dunkelfeld optisch leer sind. GYEMANT

Alfred J. Stamm and Elmer O. Kraemer. A note on the mechanism of emulsification. Journ. phys. chem. **30**, 992—1000, 1926, Nr. 7. Die Keil-

theorie der Emulsionen hält neueren Untersuchungen nicht stand; es ist auch grund für sich unwahrscheinlich, daß die geometrische Form der Einzelmolekeln die Art der Emulsion bestimme. — Man muß vielmehr daran denken, daß die Emulsion stets die Folge einer vorangehenden weitgehenden Zerteilung sei, die nachfolgende Aggregation wird infolge der Kohäsionsverhältnisse und der vorhandenen Elektrolyten bei der einen Phase gehemmt, bei der anderen nicht, so bildet sich eine bestimmte Art der Emulsion aus.

GYEMANT.

Isst Cohen und Saburo Miyake. Der Einfluß von sehr geringen Spuren Wasser auf Lösungsgleichgewichte. II. ZS. f. phys. Chem. **119**, 247—253, 1926, Nr. 3/4. Äußerst geringe Mengen Wasser üben auf das Lösungsgleichgewicht in den Systemen Salicylsäure—Benzol, Salicylsäure—Chloroform, Orthronitrobenzoesäure—Benzol und Orthonitrobenzoesäure—Chloroform einen bedeutenden Einfluß aus, während sich in den Systemen Salicylsäure—Tetrachlorkohlenstoff und Anthracen—Benzol kein Einfluß nachweisen ließ.

BÖTTGER.

Isst Cohen and A. L. Th. Moesveld. Equilibria in the system Zinc Phosphate—Water. Proc. Amsterdam **28**, 461—466, 1925, Nr. 5. Es wird gezeigt, daß die von Charles R. Bury (Journ. chem. soc. **125**, 2538, 1924) ausgeführte Untersuchung über die Gleichgewichte in dem System Zinksulfat—Wasser durch Vermittlung von Löslichkeitsbestimmungen die seinerzeit von Cohen mittels derselben Methode sowie mittels Messung des Leitungswiderstandes erhaltenen Ergebnisse vollkommen erklären.

BÖTTGER.

Robert F. O. Germann. A general theory of solvent systems. Journ. Amer. chem. Soc. **47**, 2461—2468, 1925, Nr. 10. Der Inhalt der Abhandlung, in welcher der Verf. auf Grund der Analogie zwischen den Reaktionen im Wasser und im flüssigen Phosgen eine allgemeine Theorie der Säuren, Basen und Salze entwirft, die von gewissen Muttersubstanzen abgeleitet werden, ist von vorwiegend chemischem Interesse.

BÖTTGER.

Erica Farrow. The Solubilities of Sodium, Potassium, and Calcium Ferrocyanides. Part I. Journ. chem. soc. **128**, 48—55, 1926, Januar. Die Löslichkeit L des Natrium-, Kalium- und Calciumferrocyanids in dem Temperaturintervall 24,9 bis 99,7° wurde zusammen mit den Dichten d der gesättigten Lösungen bei denselben Temperaturen gemessen, wobei die folgenden Zahlenwerte erhalten wurden:

		24,9°	34,9°	49,8°	64,7°	79,6°	84,7°	89,6°	94,7°	99,7°
$\text{Fe}(\text{CN})_6$	L	23,95	28,01	33,13	36,94	40,45	—	—	—	43,78
	d	1,1731	1,2018	1,2350	1,2635	1,2854	—	—	—	1,3115
$\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$	L	17,11	20,58	26,20	31,43	36,85	38,15	38,08	38,25	37,53
	d	1,1312	1,1584	1,2004	1,2426	1,2786	1,2916	1,2959	1,2870	1,2861
$\text{Ca}_2\text{Fe}(\text{CN})_6$	L	36,44	39,22	42,04	44,44	—	—	—	—	—
	d	1,3563	1,3662	1,3970	1,4074	—	—	—	—	—

Das Natriumsalz wurde bei 81,5° ein Umwandlungspunkt nachgewiesen, während das Kalium- und das Calciumsalz einen solchen Punkt nicht zeigten. Der nach dem Standard beim Kaliumsalz angeblich vorhandene Umwandlungspunkt rührt wahrscheinlich von einer Verunreinigung durch Natriumferrocyanid her. BÖTTGER.

Macheleidt. Löslichkeit von Salzen. Eine graphisch-mathematische Studie. ZS. f. Elektrochem. **32**, 129–136, 1926, Nr. 3. Verf. ersetzt, wie am Beispiel des K_2SO_4 ausführlich und an dem des $MgSO_4$ in abgekürzter Form ausführt, die Löslichkeitskurve durch eine Anzahl gerader Linien, welche die Endpunkte der zu einer bestimmten Anzahl von Punkten auf der als Temperaturachse dienenden Abszissenachse verbinden, ohne daß der dabei im Höchstmaß entstehende Fehler 0,10 überschreitet. Die so vereinfachte Kurve wird in dem Koordinatensystem eingetragen und das ganze System entsprechend unterteilt. Alsdann projiziert man die Löslichkeitswerte von der linken Seite der Figur auf die durch Gerade ersetzte Kurve, was durch die Unterteilung bereits geschehen ist, und die Schnittpunkte dieser Teilungslinien mit der vereinfachten Kurve auf die Abszissenachse, auf der die entsprechenden Werte angeschrieben werden. Auf diese Weise wird ein Übergang von der Form des Koordinatensystems zur Skalenform geschaffen, die man dann, wie weiter ausgeführt wird, von vornherein zur Anwendung bringen kann. Wegen der Einzelheiten muß auf die Abhandlung verwiesen werden.

Böttger

K. Schreiber. Gleichung zwischen osmotischem Druck und Siedepunktserwärmung nach Arrhenius. ZS. f. Elektrochem. **32**, 149–151, 1926, Nr. 3. Verf. weist darauf hin, daß die von Arrhenius bei der Ableitung der Beziehung zwischen osmotischem Druck und Sättigungsdruckverminderung gemachte Annahme, daß im Dampfraum überall dieselbe Temperatur herrscht, irrig ist. In Wirklichkeit ist, wie er nachgewiesen hat, der Beharrungszustand in einer ruhenden Atmosphäre der des gesättigten Dampfes. Er führt auf Grund dieser Erkenntnis eine zur van't Hoff'schen Gleichung führende Rechnung durch, die sich etwas einfacher gestaltet als die von Arrhenius gegebene.

Böttger

Rudolf Auerbach. Über Lösungen von Schwefel, Selen und Tellur in Pyroschwefelsäure. ZS. f. phys. Chem. **121**, 337–360, 1926, Nr. 5. Verf. bestimmte die Schmelzwärme von 1 g Pyroschwefelsäure bei 14,5, 20,3, 21,3 und 21,3° zu bzw. 14,5, 15,4, 13,4 und 17,7 cal/g, ferner die spezifische Wärme der flüssigen Säure zu 0,323, diejenige der festen zu 0,154, und berechnete daraus die Schmelzwärme beim Schmelzpunkt (35°) für 1 g zu $17,9 \pm 0,9$ cal. Nach der van't Hoff'schen Gleichung folgt hieraus die molare Gefrierpunktniedrigung $K = 10,5^\circ$. Durch kryoskopische Messungen wurde alsdann festgestellt, daß sich der Schwefel in Pyroschwefelsäure als S_2 auflöst. Da bei Anwesenheit eines Überschusses von SO_3 im Lösungsmittel die entsprechende Gefrierpunktniedrigung ebenfalls beobachtet wird, ist die Entstehung des sogenannten Schwefel sesquioxids (S_2O_3) ausgeschlossen. Das metalloide Selen löst sich in Pyroschwefelsäure ebenfalls als Se_2 . Dispersionen von metalloide Selen jeden Dispersitätsgrades schlagen im Umwandlungsgebiet (etwa 130°) die metallische Modifikation um, die an einem kräftigen Farbumschlag erkannt werden kann. Auch molekulardisperse Lösungen zeigen diesen Umschlag. Kryoskopisch wurde nachgewiesen, daß sich dabei in der Lösung die Selenmolekel in zwei Selenatome spaltet ($Se_2 \rightarrow 2 Se$), das Molekelgitter des gelösten metalloiden Selen durch Erwärmen beim Umwandlungspunkt mithin in das Atomgitter des gelösten metallischen Selen umschlägt. Das Tellur, welches bereits vor ausgesprochen metallischem Charakter ist, löst sich mit blutroter Farbe in Pyroschwefelsäure auf. Wegen der zahlreichen Angaben von rein chemischem Interesse, die namentlich die Pyroschwefelsäure betreffen, muß auf die Abhandlung verwiesen werden.

Böttger

Hevesy and K. Kimura. The solubilities of the phosphates of zirconium and of hafnium. Journ. Amer. Chem. Soc. 47, 2540—2544, 1925, 10. Beim Behandeln von Zirkonphosphat, $\text{ZrO}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, mit 6 norm. Salzsäure erhält man eine Lösung, die im Liter 0,00012 Mol des Phosphats enthält. Die Salzsäure 10 norm., so sind im Liter 0,00023 Mol des Phosphats enthalten. Wendet man statt des Zirkonphosphats dasjenige des Hafniums, $\text{HfO}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, sind die entsprechenden Zahlenwerte 0,0009 und 0,00012. Die Hafniumverbindung ist somit weniger löslich als diejenige des Zirkons. BÖTTGER.

R. Dhar. Verbindung von gelöstem Stoff und Lösungsmittel aus Verteilungskoeffizienten. ZS. f. anorg. Chem. 155, 42—48, 1926, Nr. 1/2. Verf. weist darauf hin, daß nach den Versuchsergebnissen verschiedener Forscher die Verteilungskoeffizienten von Stoffen, wie Lithiumchlorid, Silberperchlorat, Methylammoniumchlorid, Citronensäure, Weinsäure usw. zwischen Wasser und einer damit nicht mischbaren organischen Verbindung viel größer sind als das Verhältnis ihrer Löslichkeiten in Wasser und der betreffenden organischen Verbindung. Ähnliche Ergebnisse hat er beim Coffein, Strychnin und Atropin zwischen Wasser und Chloroform erhalten. Es ist ferner allgemein beobachtet worden, daß ein Stoff, der in einem gegebenen Lösungsmittel, sei es nun Wasser oder ein anderes, reichlich löslich ist, aus der Lösung nur schwierig entfernt werden kann, wenn man sie mit einem Lösungsmittel schüttelt, in dem der Stoff nur wenig löslich ist. Er erklärt diese Tatsachen mittels der Annahme, daß in allen Lösungsmitteln eine Verbindung des gelösten Stoffes mit dem Lösungsmittel stattfindet. Die Neigung zur Bildung derartiger Verbindungen ist wahrscheinlich um so größer, je größer die Löslichkeit des Stoffes in dem gegebenen Lösungsmittel ist. BÖTTGER.

by V. Wagner. The Damping of Torsional Vibrations in Air at Reduced Pressures. Phil. Mag. (6) 48, 847—859, 1924, Nr. 287. Um die Viskosität von Gasen in Abhängigkeit vom Luftdruck zu messen, wurden die Torsionsschwingungen eines an Seidenfäden aufgehängten leichten Aluminiumrohres beobachtet. Dieses war zwischen zwei konzentrischen, feststehenden Messingrohren mit insgesamt 2 mm Abstand angeordnet. Das Dekrement der Dämpfung dieser Schwingungen wurde von 1 Atm. Druck bis zu $1 \cdot 10^{-4}$ mm Hg bei geöhnlicher Temperatur bestimmt. Von 100 bis 1 mm Hg bleibt das logarithmische Dekrement annähernd konstant, dann fällt es bis 10^{-2} mm Hg stark ab, um dann wieder viel langsamer abzunehmen. Unterhalb $7 \cdot 10^{-3}$ mm Hg ändert es sich proportional dem Druck. Man kann auf diese Weise ein Instrument zur Messung niedriger Drucke gewinnen für Fälle, in denen das Manometer nach Vac Leod nicht anwendbar oder unerwünscht ist. LÜBCKE.

Briner, H. Biedermann et A. Rothen. Sur la compressibilité et la décomposition de l'oxyde d'azote. Verh. Schweiz. Naturf. Ges., 106. Jahresversammlung, Aarau 1925, II. Teil, S. 123—124, 1925. Auszug aus der Originalabhandlung in Helv. Chim. Acta 8, 923—928, 1925 (s. diese Ber. S. 1330). OTTO.

Eisner. Druckmessungen an umströmten Zylindern. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 5, 486—489, 1925, Nr. 6. Auszug aus einem Vortrag auf der fünfzigsten Tagung der Gesellschaft für angewandte Mathematik und Mechanik. Der Widerstandsbeiwert geschleppter Zylinder erleidet bekanntlich bei einer Reynoldsschen Kennzahl zwischen 10^5 und 10^6 einen plötzlichen Abfall; beiderseits dieses Abfalls weist auch die Druckverteilung an der Zylindermantelfläche

charakteristische Unterschiede auf, für welche bisher unveröffentlichte Messungen mitgeteilt und neue Aussagen (ebenes Problem) gemacht werden. Die Ergebnisse werden vom experimentellen und theoretischen Standpunkt aus diskutiert und als Ausblick ein neuer Vorschlag bezüglich der Prandtl-Oseenschen Theorie gemacht, indem die Oseenschen Bewegungsgleichungen unter Randbedingungen auf die Vorderseite nicht bis an die unmittelbare Körperwandung $r = \frac{d}{2}$ heran, sondern nur bis $r = \frac{d}{2} + \delta$ angesetzt werden, wobei

die Dicke einer Grenzschicht im Prandtlschen Sinne ist und ihrerseits erst durch das Druckgefälle der Oseenschen Strömung außerhalb bestimmt wird. Hierüber wird noch einiges bei einem Referat über eine Arbeit von Zeilon sagen sein, das demnächst in diesen Berichten erscheinen wird. EISEN

Frank Archer Williams. The Effect of Temperature on the Viscosity of Air. Proc. Roy. Soc. London (A) 110, 141–167, 1926, Nr. 753. Eine umfangreiche Untersuchung über die Gültigkeit der Sutherlandschen Formel für die Temperaturabhängigkeit der inneren Reibung von trockener, kohlenstofffreier Luft in dem Temperaturintervall von 15 bis 1002° C. Als Methode wurde die Transpirationsmethode verwendet mit einer Quarzkapillare, die in einem elektrischen Ofen erhitzt wurde. Die Temperatur wurde mit Thermoelement gemessen. Die Einzelheiten des Aufbaues und der Versuchsausführung sind ausführlich mitgeteilt. Die Berechnung der Konstante der inneren Reibung η_2 bei der Temperatur t_2 geschah nach der Formel:

$$\eta_2 = \left\{ \frac{\tau_2 p_3^2 - p_1^2}{V_2 p_3} \left(1 + \frac{4\xi_2}{R} \right) \right\} K,$$

die ohne nähere Erläuterung verständlich ist, wenn mitgeteilt wird, daß K eine von R , L , ξ_1 , τ_1 abhängende Konstante ist, die aus einer Reihe von Versuchen bei $t_1 = 15^\circ$ abgeleitet wird unter Benutzung des Reibungswertes

$$\tau_1 = 0,00018240 - 0,000000493 (23 - t_1)$$

Die so für die Temperatur von 200 bis 1000° gewonnenen η_2 -Werte sind in einer Tabelle und graphisch mitgeteilt. Die Abweichungen der einzelnen Werte von einer glatten Kurve sind gering, was für eine gute relative Genauigkeit spricht. Die Werte von Barus und Fisher liegen beiderseits der Kurve etwas weiter ab und so, daß eine etwas andere Neigung der Kurve ihnen besser entsprechen würde. Um die Sutherlandsche Theorie zu prüfen, der zufolge:

$$\eta = \frac{k T^{1/2}}{1 + C/T} \quad \text{oder} \quad T = \frac{k T^{3/2}}{\eta} - C,$$

trägt er die Beobachtungen in ein Diagramm mit den Ordinaten T und $\frac{T^{3/2}}{\eta}$ ein, in dem sie bei konstantem C auf einer Geraden liegen müßten. Letzteres ist der Fall in dem Intervall von 250 bis 1000° C und als Wert für C findet man in diesem Intervall 172,6. Dieser Wert ist wesentlich höher als der bisher angenommenen, aus Beobachtungen bei tieferen Temperaturen gewonnene. Darauf schließt der Verf., daß die Sutherlandsche Theorie doch verbesserungsbedürftig ist und besonders bei tieferen Temperaturen zu Abweichungen von der Erfahrung führt. Eine ähnliche Änderung des C mit der Temperatur unterhalb der Zimmertemperatur zeigen auch die Resultate Vogels an anderen Gasen, worauf der Verf. hinweist.

VALENTINEI

O. Rankine. The effect of temperature on the viscosity of air. Proc. Roy. Soc. London (A) 111, 219—223, 1926, Nr. 757. Der Verf. vermutet, daß die Untersuchung von Williams über die Temperaturabhängigkeit der inneren Reibung mit nicht erkannten Fehlern behaftet ist, die das Resultat gefälscht haben. Dafür spricht, daß schon die Verhältnisse $\eta_{100} : \eta_{15}$ und $\eta_{183} : \eta_{15}$, wie sie Williams findet, stark abweichen von den Werten, die bisher als zuverlässig angesehen worden sind und in einwandfreieren Versuchsanordnungen gewonnen wurden, als Williams sie infolge der Ausdehnung seiner Versuche auf hohe Temperaturen anwenden konnte. Besonders bedenklich scheint ihm die Temperaturbestimmung der Kapillare, die wohl viel weniger sicher ist, als Williams annimmt, und systematische Fehler enthalten kann. VALENTINER.

L. Bircumshaw. The Solubility of Hydrogen in Tin and Aluminium at High Temperatures. Phil. Mag. (7) 1, 510—522, 1926, Nr. 2. Die Beobachtungen des Verf. zeigen, daß es sehr schwer ist, ein flüssiges Metall mit Gas zu sättigen, wenn das Metall nicht gerührt wird. Eine außerordentlich lange Zeit wäre dazu notwendig. Seine Versuche beziehen sich auf die Systeme Zinn—Wasserstoff und Aluminium—Wasserstoff, im ersteren Falle bei 300 und 800°, im zweiten Falle bei 800°. Im Gegensatz zu Sieverts kann der Verf. aber in beiden Fällen die Aufnahme von Wasserstoff feststellen. Die Langsamkeit der Aufnahme hängt mit der Langsamkeit der Diffusion zusammen. Auch das Enternen von Wasserstoff aus den Metallen ist daher sehr schwer möglich und erfordert langdauerndes Abpumpen bei hoher Temperatur. VALENTINER.

A. C. Teegan. A thermionic valve method of measuring the velocity of air-currents of low velocity in pipes. Phil. Mag. (7) 1, 1117—1120, 1926, Nr. 5. Ein Platindraht von 0,01 cm Durchmesser und 2,5 cm Länge ist senkrecht zur Achse eines Rohres, in dem die Strömung von Luft gemessen werden soll, durch die Wandung des Rohres geführt und in den Kathodenheizstromkreis einer gewöhnlichen Eingitter-Verstärkerlampe eingeschaltet. Änderungen des Widerstandes infolge der vom Luftstrom abhängenden Abkühlung beeinflussen die Heizung der Kathode und damit den Anodenstrom, dessen Änderung gemessen wird und nach Eichung zur Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeit dienen kann. Das Instrument kann sehr empfindlich gemacht werden. VALENTINER.

A. Audubert et M. Quintin. Sur le mécanisme de l'adsorption ionique. Journ. chim. phys. 23, 176—196, 1926, Nr. 2. Nach einer Diskussion der bekannten Freundlichschen Formel der Adsorption $\frac{x}{m} = AC^p$ (die von der Einheit der Masse des Adsorbens adsorbierte Menge x/m ist proportional der p -ten Potenz der Konzentration C), die sehr weitgehend bestätigt ist, leiten die Verff. für den Fall der Adsorption von Ionen unter der Annahme, daß nur osmotische und elektrostatische Kräfte ins Spiel kommen (insbesondere keine chemischen), die Formel $\frac{x}{m} = AC^{1/2}$ ab und können die Brauchbarkeit derselben an einer sehr großen Zahl sehr verschiedenartiger Stoffe erweisen, bei denen es sich sicher um Ionenadsorption handelt. VALENTINER.

Albert Sprague Coolidge. The interpretation of adsorption isotherms and isosteres. Journ. Amer. Chem. Soc. 48, 1795—1814, 1926, Nr. 7. Der Verf. behandelt verschiedene Adsorptionstheorien und macht auf mancherlei Schwierigkeiten aufmerksam, auf die die bisherigen Theorien stoßen und die zum

Teil nicht beachtet sind. So ist z. B. bemerkenswert, daß in Wirklichkeit nicht wie vielfach angenommen wird, die Adsorptionsisotherme in dem Diagramm adsorbierte Menge als Ordinaten, Logarithmus des Druckes als Abszisse, in die Sättigungsdrucklinie des betreffenden adsorbierten Stoffes mit einer endlichen Neigung einläuft (das wäre der Fall, wenn dem Sättigungsdruck ein bestimmtes adsorbiertes Volumen entspräche), sondern sich ihr asymptotisch nähert (starke Anwachsen der adsorbierten Menge bei Annäherung an den Sättigungsdruck). Das läßt auf einen besonderen Vorgang in der Nähe des Sättigungspunktes schließen. Insbesondere diskutiert er die analytische Form der Kräfte, die zwischen den Molekülen des Adsorbens und des adsorbierten Stoffes angenommen werden müssen, um das eigentümliche Ansteigen der Isotherme in der Nähe der Sättigung erklären zu können. Auch der Ursprung der Adsorptionswärme wird behandelt. Die Annahme, diese Wärme sei Kompressionswärme, scheint höchstens im Falle der Sättigung berechtigt; bei nicht gesättigten Adsorbentien rührt die Wärme zum Teil her von der Änderung der potentiellen Energie bei der Annäherung an das Adsorbens, zum anderen Teil ist sie latente Kondensationswärme. — Am ersten wird man den Erscheinungen der Adsorption nach der Ansicht des Verf. gerecht, wenn man sie als Bildung einer Art Lösung auffaßt. VALENTINER

Bertram Lambert and Stanley Frederick Gates. An Investigation of the Relationships Existing between Hydrogen and Palladium. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **108**, 456—482, 1925, Nr. 747. Es wird versucht, der Lösung der Frage näher zu kommen, wie die Adsorption von Wasserstoff an Palladium zu verstehen sei, insbesondere ob man es mit festen Lösungen oder mit einer Verbindung zu tun habe. Eine große Zahl von Versuchen wurden ausgeführt in der Weise, daß von Gas befreites Palladium mit Wasserstoff durch Zulassen kleiner Portionen bzw. Entziehen kleiner Portionen beladen und adsorbierte Menge und Gleichgewichtsdruck bestimmt wurde. Dabei zeigte sich, daß derselbe sich für eine bestimmte Menge einstellende Druck sehr stark von der Vorgeschichte abhängig war, beim Übergang zu größeren Mengen sich verhältnismäßig größer einstellte als bei der Umkehr (dem Absaugen von Wasserstoff), daß er von der auf einmal zugelassenen Mengen abhing, ferner davon, ob die Temperatur vorher übergehend erniedrigt wurde und ähnliches. Die Beobachtungen sind auch graphisch dargestellt in Diagrammen mit dem Gleichgewichtsdruck als Ordinate und der adsorbierten Menge H_2 als Abszisse, letztere gemessen in Vielfachen (oder Bruchteilen) des H_2 -Atomgewichts, bezogen auf das Atomgewicht des Palladiums. Die durch die Beobachtungspunkte gelegten Kurven lassen erkennen, daß man drei Gebiete unterscheiden muß: 1. Bei genügend adsorbierten Mengen beobachtet man ein verhältnismäßig starkes Ansteigen des Druckes mit Zunahme des H_2 , 2. zwischen 0,1 bis 0,5 des Verhältnisses Atomgewicht des H_2 zu Atomgewicht von Pd zeigt sich ein geringes Ansteigen des Druckes mit Zunahme des H_2 bzw. im umgekehrten Gange (Verminderung des H_2) überhaupt fast keine Abnahme des Druckes, 3. bei größeren adsorbierten Mengen als 0,5 des genannten Verhältnisses wiederum steiler Anstieg bzw. Abfall. Die meisten Versuche wurden bei einer Temperatur von 103° ausgeführt, aber auch einige bei 75° und bei 120° , die das gleiche Ergebnis zeigten. — Auch diese sehr ausgedehnten Versuche lassen noch nicht mit Sicherheit entscheiden, ob man es mit der Verbindung Pd_2H oder einer festen Lösung oder zwei nicht mischbaren festen Lösungen zu tun hat. VALENTINER

Arthur F. Benton. The adsorption of gases by platinum black. *Journal Amer. Chem. Soc.* **48**, 1850—1861, 1926, Nr. 7. Die früher gewonnenen Resultate

Si Bestimmungen der Adsorption von Gasen in Platinschwarz sind unsicher, die der Verf. ausführt, infolge der Schwierigkeit, den Stoff von Wasserstoff zu befreien, was bei Temperaturerhöhung auf 110° durch einfaches Abpumpen leicht gelingt. Der Verf. beschreibt ein sinnreiches Verdrängungsverfahren des reinen Gases durch das andere unter Benutzung von Oxydation durch zugeführten Sauerstoff, das zu eindeutigen Resultaten führt. Es wird darauf die Adsorption von Wasserstoff, Kohlenoxyd, Sauerstoff bei 25° und 1 Atm. gemessen, außerdem die Adsorptionsisotherme bei Wasserstoff von 25° aufgenommen. Von Wasserstoff und Kohlenoxyd wurden gleiche Volumina, von Sauerstoff nur etwas mehr als die Hälfte adsorbiert. Die Messungen lassen es als wahrscheinlich ansehen, daß die Hypothese von der einatomigen bzw. unimolekularen Schicht bei der Adsorption von H_2 und CO an Platin richtig ist.

VALENTINER.

Howard M. Elsey. The Diffusion of Helium and Hydrogen through Quartz Glass and Room Temperature. Journ. Amer. Chem. Soc. 48, 1600—1601, 1926, Nr. 6. Eine oben geschlossene Quarzglas Kapillare war in ein Quarzglasrohr coaxial eingeschmolzen, das weitgehend evakuiert wurde und dann abgeschmolzen, eine Art doppelwandiger Kapillare bildend. In die Kapillare wurde Helium von 100 Atm. Druck eingeleitet. Nach 2 bis 4 Stunden konnte man in dem die Kapillare umgebenden, vorher evakuierten Raume, spektralanalytisch Helium nachweisen. Ein 11 Tage langer Versuch mit Wasserstoff ergab ein negatives Resultat. Quarz läßt also auch bei Zimmertemperatur unter hohem Druck Helium durch.

VALENTINER.

Max Trautz und Albert Narath. Die innere Reibung von Gasgemischen. Ann. d. Phys. (4) 79, 637—672, 1926, Nr. 7. In der Hoffnung, mit Hilfe der Untersuchung eines mechanischen Vorgangs (der inneren Reibung) in die Einzelheiten der Assoziation der Moleküle eindringen zu können, unternahmen es die Verff., die innere Reibung von Salzsäuregas—Wasserstoff zu studieren. Sie bestimmten mit der Transpirationsmethode die Koeffizienten der reinen Gase und der Mischungen bei den Temperaturen von 21, 54, 99, 154, 200, 250° . In einem Diagramm mit dem Werte der inneren Reibung als Ordinate und dem Molenbruch der Mischung als Abszisse zeigen die Kurven, die durch Beobachtungspunkte bei tieferer Temperatur gelegt sind, besonders die den tieferen Temperaturen zugehörigen ausgeprägte Maxima; einem bestimmten Prozentgehalt an Wasserstoff, der um so höher liegt, je tiefer die Temperatur ist, kommt ein maximaler Wert der inneren Reibung zu; die Verbindungslinie der Maxima ist eine Gerade, die die Ordinatenachse (Prozentgehalt an Wasserstoff: Null) in dem Punkte schneidet, von dem aus etwa die 310° -Isotherme ausgeht. — „Die Sutherlandsche Konstante wurde für Salzsäure zu 362 bestimmt, für Wasserstoff zu 83,7. Beide Gase genügen der Sutherlandschen Formel ausreichend. Die Reibungskoeffizienten der Luft wurden zur Kontrolle gemessen,“ wobei sich gute Übereinstimmung mit Messungen anderer Beobachter ergab. „Für die in Halle in den Jahren 1901 bis 1916 gemessenen Reibungskoeffizienten von Wasserstoff, Sauerstoff, Helium, Argon, Kohlenoxyd und Äthylen wurden Korrekturen für die Gasabweichungen berechnet, was Unstimmigkeiten der Sutherlandschen Formel noch verschärft hat. Die von Kuenen zur Darstellung des Verhaltens von Gemischen aufgestellte Formel wurde auf die bisher durchgemessenen Gaspaare angewendet und ihre Brauchbarkeit diskutiert. Sie stellt wohl noch keine befriedigende Lösung des Problems der inneren Reibung der Gemische dar. Es wurde der Versuch behandelt, das Verhalten der Gase durch Annahme von Polymeren oder einfachen Molekeln (Molekelkomplexe) zu erklären. Das Attraktionsglied

und seine Temperaturabhängigkeit in der von van Laar verbesserten Form der Zustandsgleichung konnte durch Anwendung der Gesetze der chemischen Dynamik auf die Polymeren abgeleitet werden. Diese Vorstellung beleuchtet einstweilen qualitativ, auch die innere Reibung der Gase.“ VALENTINER

H. Rowe. The Adsorption of Gases by Activated Charcoal at Very Low Pressures. I. At Air Temperature. Phil. Mag. (7) 1, 109—131, 1926, Nr. 1. Es wird die Adsorption von Stickstoff, Kohlenoxyd, Sauerstoff, Kohlendioxyd in nach bekannten Methoden aktivierter Kohle gemessen bei Drucken zwischen 10^{-4} und 10^{-1} mm Hg und Zimmertemperatur. Dabei konnte festgestellt werden, daß sich in diesen Druckgrenzen die Abhängigkeit der adsorbierten Menge q vom Druck p bei konstanter Temperatur besser durch die Beziehung

$$\lg \frac{q}{p} = A_0 - A_1 q$$

darstellen läßt, als durch die bekannte Form $q = k p^{1/n}$, wenn A_0 , A_1 , k konstante Größen sind. Bei den geringeren Drucken kann $A_1 q$ gegen A_0 vernachlässigt werden; die sich dadurch ergebende lineare Beziehung zwischen q und p gilt in um so weiteren Druckgrenzen, je niedriger der normale Siedepunkt des Gases liegt. VALENTINER

H. Rowe. The Adsorption of Gases by Activated Charcoal at Very Low Pressures. II. At -183°C . Phil. Mag. (7) 1, 1042—1054, 1926, Nr. 5. Mit einer ähnlichen Apparatur, wie die im ersten Teil der Arbeit benutzten, untersucht der Verf. die Adsorption von Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenoxyd in Kohle bei Drucken zwischen 10^{-5} und 10^{-1} mm Hg und -183°C . Die aus den Resultaten abgeleiteten Isothermen zeigen den gleichen Verlauf wie die bei höheren Temperaturen und Drucken. Bemerkenswert ist, daß in einem bestimmten Druckintervall, das für die Gase verschieden ist, eine lineare Beziehung zwischen adsorbierter Menge und Druck besteht, von der unterhalb und oberhalb der Grenzen Abweichungen auftreten. Im allgemeinen scheinen auch hier die

Resultate sich besser durch die Form $\lg \frac{q}{p} = A_0 - A_1 q$ darstellen zu lassen, als durch $q = k \cdot p^{1/n}$. Die obere Grenze wird anscheinend erreicht, wenn die Oberfläche der Kohle mit einer Gasschicht von unimolekularer Dicke überzogen ist. VALENTINER

W. A. Patrick and P. W. Bachman. The adsorption of ions on a mercury surface. Journ. phys. chem. 30, 134—135, 1926, Nr. 1. Durch gelinden Druck wurde Quecksilber durch Chamoisleder gepreßt, die kleinen Tropfen fielen alsdann durch eine über 1 m lange und 3 cm weite Glasröhre, welche die verdünnte Lösung von Mercurosulfat oder -acetat enthielt. Das sich am Boden der Röhre sammelnde Quecksilber floß automatisch ab. Durch Analysieren der Lösung vor und nach dem Hindurchfallen des Quecksilbers konnte festgestellt werden, wieviel von den Ionen der beiden Quecksilbersalze durch Adsorption entfernt war. Es zeigte sich, daß in beiden Fällen mehr von dem Hg^+ -Ion als von dem Anion adsorbiert wurde. Beim Sulfat war der Unterschied so, daß das zurückbleibende Salz der Formel HgHSO_4 entsprach. BÖTTGER

S. Ghosh and N. R. Dhar. Studies in adsorption. XIV. Influence of Hydrogen Ions on the Stability of Sols. Journ. phys. chem. 30, 830—844, 1926, Nr. 6. Die ausschlaggebende Rolle der H-Ionen bei der Koagulation erklären Verff. durch Hydrolyse des Sols und Bildung von Säuren, welche stabilisierend wirken.

und wirken. Die H-Ionen hemmen diese Hydrolyse und bewirken dadurch Flockung. Auch eine hydrolytische Beeinflussung der gleichzeitig vorhandenen Elektrolyte ist in Betracht zu ziehen.

GYEMANT.

Kubelka und Ivan Taussig. Studien über die Adsorption und Quellung. Kolloidchem. Beih. 22, 150—190, 1926, Nr. 3/5. Die Adsorptionsisothermen organischer Säuren an Hautpulver werden korrigiert, indem das durch Quellung aufgenommene Wasser also die Konzentrationserhöhung der Lösung berücksichtigt wird. Hierzu wird sowohl die Adsorption wie die Quellung messend verfolgt. Es zeigt sich, daß Di- und Trichloressigsäure, welche der Freundlich-Beziehung scheinbar nicht entsprechen, nach Ausführung der Korrektur in lineare logarithmische Kurven geben. Die vier ersten aliphatischen Säuren geben nach der Korrektur sogar den Exponenten 1, was auf Geltung des Henry'schen Gesetzes hinweist. — Die Quellung selbst nimmt mit der Stärke der Säuren während bei schwachen Säuren eine parabolische Isotherme vorhanden ist, mit der Quellung bei starken Säuren durch ein Maximum.

GYEMANT.

van Rosseland. On the structure and origin of solar magnetic fields. Astrophys. Journ. 62, 387—408, 1925, Nr. 5. [S. 1828.]

STÖCKL.

Halter Schottky. Das Gesetz des Tiefempfangs in der klassischen Strahlungstheorie. Ann. d. Phys. (4) 79, 557—571, 1926, Nr. 6. Die von Planck gegebene Beziehung $E = \lambda^2 R$, zwischen der mittleren Energie des Dipolstrahlators und der Strahlungsintensität des anregenden Feldes wird als allgemeine Konsequenz des Tiefempfangsgesetzes für akustische und elektrische Wellen abgeleitet. Es wird nachgewiesen, daß das Tiefempfangsgesetz für Systeme mit einer ausgesprochenen Eigenschwingung. Dann werden Hinweise gegeben, wie das Tiefempfangsgesetz quantentheoretisch zu erweitern und umzudeuten ist.

CERMAK.

Halter Schottky. Das Gesetz des Tiefempfangs in der Akustik und Elektroakustik. ZS. f. Phys. 36, 689—736, 1926, Nr. 9/10; auch Berl. Ber. 26, S. 116—131, Nr. 14/15. Aus der Anwendung des Helmholtz'schen Reziprozitätstheorems auf die Wechselwirkung zwischen einem beliebigen Schallapparat, dessen Bewegungen bei der Sendung sich durch eine einzige Koordinate ausdrücken lassen, und einem unendlich kleinen Kugelstrahler gelingt dem Verf. die Ableitung des Gesetzes, daß Sendewirkungsgrad und Aufnahmewirkungsgrad eines Strahlers nicht gleich sind, sondern daß der Aufnahmewirkungsgrad bei tieferen (kleineren) Frequenzen bevorzugt. Verschiedene Darstellungsformen des Gesetzes werden gegeben. Z. B. ist das Verhältnis der Aufnahmeamplitude eines solchen Apparates zur Wurzel aus der aufgenommenen Schallintensität darstellbar durch das Produkt aus der Wellenlänge mit dem Verhältnis der Druckamplitude, die der Apparat als Sender erzeugt, zur Sendegeschwindigkeitsamplitude. Der energetisch formuliert: Der Strahler absorbiert aus einer Quasikugelwelle konstanter Intensität von der Welle λ einen im Verhältnis λ^2/R^2 kleineren Betrag an Energie, als er in der gleichen Richtung entsendet. — Die gewonnenen Beziehungen werden auf akustische Probleme und elektroakustische Apparate angewandt. Vor allem auf die Send- und Empfangswirkung des Bandlautsprechers mit Trichter, wobei das Verhältnis der am Empfangsapparat auftretenden Spannungsamplitude zur freien Druckamplitude der auftretenden Welle für verschiedene Frequenzen graphisch wiedergegeben ist. Auch die praktische Erreichbarkeit einer frequenzunabhängigen Apparatur wird diskutiert.

CERMAK.

W. R. Barss, J. A. Abbott and H. M. Chatto. Effects of wood waves in phonograph horns. Journ. Math. Phys. 3, 52—62, 1924, Nr. 1. Zur Prüfung der Frage, ob der Trichter eines Grammophons besser wirkt, wenn er durch Längswände unterteilt ist, wurden zwei Mahagonitrichter von gleicher Bauart, der eine glatt, der andere unterteilt, untersucht. Als Tonquellen dienten zwei laut sprechende Telephone, die über eine Verstärkereinrichtung von einem Mikrophon angeregt wurden. Das Mikrophon war mit einem Monochord gekoppelt, das mit Preßluft zu Schwingungen innerhalb des Frequenzbereiches von 120 bis 960 Hertz angeregt werden konnte. Die Schallintensität wurde mit einem Phonedoskop genannten Apparat gemessen, der aus einer Membran besteht, auf der der Schall durch einen kleinen Trichter konzentriert wird und dessen Schwingungen mit einem kleinen Spiegel optisch angezeigt werden. Unter Berücksichtigung der gemessenen Unterschiede beider Telephone ergab sich für den unterteilten Trichter eine gleichmäßigere Schallausstrahlung im Frequenzbereich 120 bis 960 Hertz, als bei dem glatten Trichter. LÜBCKE

W. B. Morton and Florence M. Chambers. On the Combined Vibration of a Bar and String and the „Wolf-Note“ of a Stringed Instrument. Phil. Mag. (6) 50, 570—588, 1925, Nr. 297. Die kleine Bewegung der Enden einer schwingenden Saite spielt bei den Streichinstrumenten eine wichtige Rolle, indem durch sie die Energie auf den Körper übertragen wird und so auf die Luft. Im allgemeinen ist der Einfluß dieser nachgiebigen Stelle auf die Tonhöhe nur gering, bei der Geige z. B. macht aber das Zusammenwirken von Saite und Körper das Hervorrufen eines bestimmten Tones, der sogenannten Wolfnote, unmöglich. Für einen vereinfachten Spezialfall werden die Rückwirkungen der Enden auf den Ton einer Saite bestimmter Tonhöhe theoretisch und praktisch untersucht, wobei die theoretische Betrachtung davon ausgeht, daß man eine Kopplung zweier elastischer Glieder hat, die, einzeln genommen, ganz verschiedenen Schwingungsbedingungen gehorchen. Bei den Versuchen wurde der Stahldraht der Saite über einem leichten Rohre von 1 cm Durchmesser und 54 cm Länge ausgespannt. Die Saite wurde mit einem kleinen Wechselstromelektromagnet erregt. In Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. LÜBCKE

E. Wiechert. Bemerkungen über die anormale Schallausbreitung in der Luft. Göttinger Nachr. 1925, S. 49—69, Nr. 1. Das Auftreten von zweigetrenten Zonen der Hörbarkeit des Schalles bei Explosionen, der „normalen“ und „anormalen“, verlangt die Annahme des Ganges der Schallstrahlen durch die Stratosphäre. Nach den bisher vorliegenden Beobachtungen gelangen die herabkommenden Strahlen mit ziemlicher Neigung auf den Erdboden. Hieraus und aus den beobachteten Laufzeiten ist zu folgern, daß in der Stratosphäre vom Boden her die Schallgeschwindigkeit zunächst einigermaßen gleich bleibt, dann von etwa 30 bis 40 km Höhe ziemlich schnell zunimmt, und zwar über den Wert der Schallgeschwindigkeit am Erdboden. Die Zahlen 30 und 40 km sind erste Schätzungsversuche, vielleicht gibt es in größerer Höhe weitere Änderungen der Schallgeschwindigkeit. Die Geschwindigkeitszunahme erfolgt, wie es scheint, nicht gleichmäßig, sondern vermutlich in verhältnismäßig dünnen Luftschichten sprunghaft („Sprungschichten“). Ob und wie eine „anormale“ Hörbarkeit auftritt, hängt von der jeweiligen Schichtung der Atmosphäre und den Windverhältnissen oben und unten ab. — Wahrscheinlich zeigt die Zunahme der Schallgeschwindigkeit ein Anwachsen der Temperatur in der Atmosphäre nach oben hin an, und zwar bis etwas über die Bodentemperatur. Sollten diese Hypothesen sich wider Erwarten als unrichtig erweisen, so wäre auf die Beimischung eines

schteren Bestandteils der Luft zu schließen, die bereits in etwa 40 km Höhe der 25 Vol.-Proz. betrüge. Die aus der anormalen Hörbarkeit des Schalles resultierende Schichtung der Stratosphäre wird scheinbar ebenfalls angezeigt durch die Art der Windverhältnisse in ihr, wie sie durch Ballonbeobachtungen und durch Beobachtungen der Abtrift von Meteoritenschweifen festgestellt wurden.

REIHER.

Ritter. Sprengungen für Forschungszwecke. Erste Mitteilung. Über die Schallwelle bei der Sprengung in Jüterbog am 3. Mai 1923. Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre 12, 1—10, 1925, Nr. 1. Der Aufsatz enthält folgende Teile: Vorgeschichte; wissenschaftliche und praktische Bedeutung; Untersuchung der durch Explosionen erzeugten Schallwellen; die Sprengung; die Schallwelle. — Einer Beschreibung der Meßanordnungen folgt die Angabe der Versuchsdurchführung und die Besprechung einer Reihe von Ergebnissen. Wie auch schon bei früheren Versuchen wurden durch die Registriergeräte zwei Wellen festgestellt. Nach noch nicht ausgewerteten Versuchen vom Jahre 1924 ist es möglich und wahrscheinlich, daß es aus physikalischen Gründen nach der ursprünglichen Detonation zur Ausbildung eines zweiten Knallzentrums kommt. Die Mittelpunkte der Haupt- und Nebenwelle liegen in verschiedenen Höhen über dem Erdboden, wobei der erstere höher liegt. — Für das „Gebiet des Schweigens“ zwischen den beiden Zonen „normaler“ und „anormaler“ Hörbarkeit wird, weiterhin gestützt auf die Meßergebnisse bei der Sprengung bei Clermont-Ferrand am 15. Mai 1924, folgende Erklärung gegeben. Die „Zone des Schweigens“, in der man von einer Explosion nichts hört, darf nicht auch ohne weiteres als Gebiet aufgefaßt werden, in das keinerlei Wellen vom Sprengherd gelangen. Es wurden dort nämlich gedämpfte Sinusschwingungen festgestellt, die eine Frequenz von acht Schwingungen/sec besaßen, also außerhalb der Grenze der Hörbarkeit liegen. Weitere Mitteilungen folgen.

REIHER.

Joseph Kölzer. Die Schallausbreitung in der Atmosphäre und die äußere Hörbarkeitszone. Meteorol. ZS. 42, 457—463, 1925, Nr. 12. Die Arbeit ist eine Erwiderung auf die in neueren Aufsätzen von E. Wiechert und A. Wegener (Meteorol. ZS. 1925, Heft 7) aufgestellten Deutungen über die Entstehung der äußeren Hörbarkeitszone bei Schallausbreitung in der Atmosphäre. — Durch die neueren Beobachtungsergebnisse ist keine Tatsache von Bedeutung bekannt geworden, welche der Hypothese von von dem Borne über die Schallausbreitung auf weite Entfernungen (Phys. ZS. 1910, S. 483—488) größere Wahrscheinlichkeit verliehen hätte. Auch die von Wiechert und Wegener vermutete Existenz einer zweiten, durch Reflexion der Schallstrahlen am Erdboden entstandenen Hörbarkeitszone spricht eher für die von Emden vertretene Theorie (Meteorol. ZS. 1918, Heft 1—6). Die bei den bisherigen Beobachtungen der Hörbarkeit vorhandenen meteorologischen Unterlagen sind noch zu lückenhaft zur rechnerischen Nachprüfung der Ergebnisse.

REIHER.

Wiechert. Über die Schallausbreitung in der Atmosphäre. Meteorol. ZS. 43, 81—91, 1926, Nr. 3. Der Aufsatz betont die Wichtigkeit der Schallforschung zur Klärung der Vorgänge in der Stratosphäre. — Bei der Beobachtung des Schalles von Explosionen durch das menschliche Ohr tritt meist eine „Zone des Schweigens“ auf, welche einen „inneren“ und „äußeren“ Bereich der Hörbarkeit voneinander trennt. In Ausnahmefällen erscheint der äußere Bereich als abgeschlossener Ring, der die Schallquelle allseitig umgibt (Explosion von Oskau, 9. Mai 1920; Jüterbog, 3. Mai 1923). Meist ist der Außenbereich nur in einem Sektor von begrenzter Ausdehnung vorhanden (Wiener Neustadt

7. Juli 1912; Vergiate, 26. November 1920). Auch Brücken zwischen den beiden Hörbarkeitsbereichen wurden beobachtet. Die Breite des äußeren Bereiches ist meist gering, der Abstand seiner inneren Grenze vom Schallherd liegt zwischen 100 und 200 km. — G. Angenheister unterscheidet zwischen „normalen“ und „anormalen“ Schallwellen; die mittlere Laufgeschwindigkeit (Quotient Abstand/Laufzeit) der ersteren liegt bei 331 m/sec, die der letzteren Wellenart meist zwischen 280 und 300 m/sec. Die „anormalen“ Wellen sind an den äußeren Hörbarkeitsbereich gebunden, die „normalen“ wurden in beiden Bereichen festgestellt. Die Beobachtungen über die anormale Schallausbreitung zeigen, daß in der Stratosphäre in Höhen, die bei mittleren atmosphärischen Zuständen etwa zwischen 30 und 40 km liegen, eine bedeutende Besonderheit vorhanden ist. Es wird vermutet, daß dieselbe Besonderheit durch die Beobachtungen über die Zugrichtung der Meteoritenschweife angedeutet wird. Für Höhen von etwa 80 km ergibt die Beobachtung der letzteren den Hinweis auf eine zweite Änderung in den Windverhältnissen der Stratosphäre. — Durch die Ergebnisse der Erforschung der anormalen Schallausbreitung und der Beobachtung der Windverhältnisse in der Stratosphäre unter Verwertung der Lage der Meteoritenschweife wird der Blick in Vorgänge in der Stratosphäre eröffnet, deren Wesen noch im Dunkeln liegt. Die Schallforschung scheint berufen, das notwendige Beobachtungsmaterial zu erweitern.

REIHER

W. J. Witkiewitsch. Über die Zonen der Hörbarkeit von Explosionswellen. Meteorol. ZS. 43, 91—96, 1926, Nr. 3. Einen wertvollen Beitrag zur Erforschung der Zonen normaler und anormaler Hörbarkeit an der Erdoberfläche bot die Explosion einer großen Menge von Artilleriegeschossen auf dem Chodinkafeld bei Moskau am 9. Mai 1920. Es wurden deutlich zwei Zonen der Hörbarkeit beobachtet, die von einer Zone des Schweigens getrennt waren. Die innere Zone hatte einen Halbmesser von etwa 50 km, der innere Rand der äußeren Zone beginnt ungefähr in einem Abstand von 160 bis 170 km vom Explosionsherd.

REIHER

E. G. Richardson. Aeolian tones. Proc. Phys. Soc. 36, 153—167, 1924, Nr. 3. Der Verf. gibt zunächst eine geschichtliche Darstellung der bisherigen Untersuchungen und bringt dann ein reiches neues Beobachtungsmaterial bei, aus dem ersichtlich wird, wie die Tonhöhe n vom Durchmesser D und der Geschwindigkeit V abhängt und wieweit die Größe V/nD eine Konstante ist. Zunächst wurden zylindrische Stäbe von 1 bis 5 cm Durchmesser in Luft und Wasser untersucht bei Geschwindigkeiten von 10 bis 30 cm/sec. Dabei ergab sich die Konstante V/nD im Mittel zu 6 in Luft, zu 5 in Wasser. Dann wurden gespannte Stahldrähte und Gummifäden von 0,025 bis 0,06 cm Dicke untersucht, die mit Geschwindigkeiten von 200 bis 950 cm um eine ihnen parallele Achse rotierten. Die Geschwindigkeiten wurden dabei stroboskopisch, die Frequenzen akustisch bestimmt. Dabei zeigt sich die Konstante abhängig von der Dicke der Drähte, sie ist etwa 10 bei 0,025 cm Durchmesser, 6 bei 0,06 cm. Abweichend von anderen Autoren hat der Verf. niemals andere als die harmonischen Teiltöne der gespannten Drähte hören können. Er schließt daraus, daß der Ton nur durch die Drähte selbst erzeugt wird und läßt die Wirbelablösung nur die Ursache sein, welche sie in Schwingung versetzt. Da die Resonanzgebiete der Saiten nicht sehr scharf seien, machen sich bei höheren Partialtönen Übergänge von einem zum anderen Tone bemerkbar. Die gespannten Drähte und Gummifäden werden dann ruhend im Luftstrom eines Windkanals bei Geschwindigkeiten von 100 bis 700 cm/sec untersucht. Amplitude und Frequenz (stroboskopisch) werden durch Glasfenster im Windkanal beobachtet. Schließlich wurden Drähte von etwa 20 cm Länge

stigt in einer Art von Sägebügel und tauchten zu einem Drittel ihrer Länge in einen ringförmigen rotierenden Wasserbehälter. Die dabei erhaltenen V/n -Daten sind von denen in Luft kaum verschieden und wurden auch kaum beeinflusst, wenn das Wasser des Behälters durch ein Flüssigkeitsgemisch höherer Dichtungskonstante ersetzt wurde, die Reibungskonstante wurde dabei fast zehnfacht.

CERMAK.

Barus. Vibration of the air filament in quill tubes. Single telephonic exciter. Proc. Nat. Acad. Amer. 9, 376—378, 1923, Nr. 11. Ein Telephon als elektrische Sirene ein beiderseits geschlossenes, U-förmiges Röhrenpaar variabler Länge zu Schwingungen anregen, das mit den beiden Schenkeln eines Barusschen Interferometers (s. diese Ber. 3, 933, 1922) verbunden ist. Röhrendurchmesser 0,35 cm. Bei allen Rohrlängen treten dann maximale Schalldrücke in Oktavenintervallen auf. Trägt man diese Rohrlängen maximalen Druckes gegen die Wellenlängen für gleiche Teiltöne in ein Koordinatensystem ein, so wird ein linearer Zusammenhang ersichtlich.

CERMAK.

Barus. Vibration in spark-blown closed quill tubes. Electric oscillation. Proc. Nat. Acad. Amer. 10, 1—3, 1924, Nr. 1. Ein Rohr variabler Länge von 0,35 cm Durchmesser, an einem Ende geschlossen, am anderen mit einem Barusschen Interferometer verbunden, wird zu Schwingungen erregt durch eine eingeseigelte Funkenstrecke, die einem Schwingungskreis aus Glimmerkondensator und großer Induktionsspule parallel liegt. Im Primärkreis wird die Unterbrechungszahl beliebig eingestellt, die exakte Einstellung der elektrischen Frequenz geschieht am Kondensator. Es ergibt sich wieder aus den Beobachtungen ein linearer Zusammenhang zwischen Wellenlänge und Rohrlänge. Die Resonanzstellen sind deutlich merkbar, auch wenn die Rohrlänge nur 3 cm beträgt. Bei gleichem Resonanzton wächst der Schalldruck für eine gegebene Rohrlänge linear mit der Funkenlänge und ist ungefähr 0,03 mm Hg für 1 mm Funkenlänge. Auch über den Zusammenhang zwischen Schalldruck und elektrischer Frequenz bei konstanter Unterbrechungszahl im Primärkreis wurden Versuche angestellt.

CERMAK.

E. Benton. On edge-tones. I. Proc. Phys. Soc. 38, 109—126, 1926, Nr. 2. Der Verf. bringt ein reiches Beobachtungsmaterial für das Zustandekommen von Schneidentönen. Er läßt ein Luftband aus dem 10 cm langen Schlitz eines Windkastens treten bei Schlitzbreiten von 0,01 bis 0,2 cm. Der Windkasten ist groß genug, daß die Luft in ihm als relativ zum Strahle ruhend betrachtet werden kann, ist so ausgerüstet, daß in ihm die Luft wirbelfrei dem Spalt zuströmt und ohne merkbare Einschnürung austritt, den Druck p im Kasten mißt ein Wassermanometer. Die Schneide aus weichem Stahl mit kleinem Schneidenwinkel läßt sich in der Strahlrichtung 20 cm, senkrecht dazu 10 cm exakt verschieben, die Meßgenauigkeit gestattet Ablesung auf 0,001 cm. Seine Versuchsergebnisse deutet der Verf. auf Grund zweier Annahmen: 1. daß der Wirbelabstand l in der Strahlrichtung in den beiden vom Spalt ausgehenden Kármán'schen Wirbelreihen gleich dem Abstand a der Schneide vom Spalt sei; 2. daß die Tonbildung aufhört, wenn bei seitlicher Verrückung die Schneide die Verdünnungslinie der Zentren einer Wirbelreihe erreicht. Das gestattet ihm zunächst, die Kármán'sche Konstante h/l (h Abstand der beiden Wirbelreihen) zu bestimmen, indem er bei verschiedenem Austrittsdruck des Strahles und bei verschiedenen Spaltweiten h/l wächst bei konstanter Spaltweite d etwas mit zunehmendem Druck, strebt bei zunehmender Spaltweite der Kármán'schen Zahl 0,28 zu und bleibt

bei größerer Spaltweite als 0,15 konstant. Bei $d = 0,010$ ist der Wert 0,5. Die Messungen ergaben, daß die Annahme $a = l$ durch eine exaktere $a = l + q$ (q ersetzt werden muß. Der für die Tonbildung erforderliche Mindestschneideabstand a_0 wurde bei verschiedener Spaltweite bestimmt. Mit zunehmendem Druck nimmt er schnell ab, doch existiert immer ein Mindestdruck (etwa 0,2 c Wasser), unterhalb dessen jede Tonbildung unterbleibt. Aus dem Zusammenhang zwischen $p - p_0$ und a_0 gelingt dem Verf. die Ableitung einer Gleichung zwischen der Strömungsgeschwindigkeit und den Konstanten der Anordnung. Aus der exakten Ermittlung der Begrenzungskurve des Raumes, in welchem Töne entstehen, kann der Verf. feststellen, daß die Wirbelbildung im Falle des Mindestabstandes der Schneide vom Spalt erfolgt in einer Entfernung von 0,335 gerechnet von der Mitte des Spaltes.

CERMA

Carl Barus. Sensitive flames and apparent flame pressure. *Scientific Monthly* (N. S.) **60**, 137—138, 1924, Nr. 1545. Der Verf. untersucht mit seinem früh beschriebenen U-Rohr-Interferometer (s. diese Ber. **3**, 933, 1922) die Druckverhältnisse innerhalb der Gaszuleitung zu einer empfindlichen Flamme. Ein Schalldruck im Innern ist nicht nachweisbar. Dagegen zeigt sich, daß bei einer zündeten Flamme der Gasdruck ansteigt, beim Erlöschen der Flamme sofort wieder zurückgeht. Die Flamme wirkt wie eine Verengung des Strahles. Wenn aus irgend einem Grunde die Flamme gestört wird, so findet eine verstärkte Ausströmung statt. Dieser Vorgang soll wirksam sein bei der periodischen Bewegung der empfindlichen Flamme.

CERMA

Lavoro Amaduzzi. La sensibilità ai suoni di una ordinaria lampada Auer a gas. *S.-A. Rend. di Bologna* 1924/25, 2 S. Der Verf. untersuchte die Tonempfindlichkeit eines Auerbrenners, den er aus einer natürlichen Gasquelle seiner Heimat speiste. Der Druck größter Tonempfindlichkeit war wenig verschieden vom üblichen Druck der Leuchtbrenner. Ein 25 cm langer Zuführungsschlauch aus Gummi, 1 mm weit, wirkte als manometrische Kapsel. Die Helligkeit des Brenners wurde durch die Vokale, besonders a, e, i, empfindlich beeinflusst auch bei großem Abstand des Sprechers.

CERMA

Lavoro Amaduzzi. Le nodali del Savart ed il suono rauco. *S.-A. Rend. di Bologna* 1924/25, 6 S. Die von Savart bei longitudinal erregten prismatischen Stäben beobachteten Zwischenknotenlinien versucht der Verf. zu erklären durch die Annahme, daß infolge der elastischen Bindung der Teilchen des festen Körpers sich zu der vorhandenen longitudinalen Bewegung allmählich eine transversale gesellt, die sich bis zur Vorherrschaft dieser steigern kann. Auch Torsionsschwingungen können hinzutreten. Er hofft, durch Untersuchung der Schwingungen von zylindrischen Spiralen, die alle drei Bewegungsarten ausführen können, seine Ideen verifizieren zu können.

CERMA

Jul. Hartmann and Birgit Trolle. On beat-phenomena in cylindrical tubes exposed to sound-waves. *Medd. Kopenhagen* **7**, Nr. 2, 18 S., 1924. Bei der Bestimmung kurzer Wellenlängen in Kundtschen Röhren fanden die Verff. eine neue Art von Staubfiguren, die sie *K*-Figuren nennen; sie tritt deutlich auf, wenn die Röhrendurchmesser etwa die Größe der Wellenlänge erreichen. Diese neuen *K*-Figuren entstanden vor allem am Eintrittsende der Röhren, ihr Abstand war proportional dem Quadrat des Röhrendurchmessers, bei konstanter Röhrenweite umgekehrt proportional der Wellenlänge. Diese Tatsachen unterstützen theoretische Erwägungen über die Wellenbildung in einer weiten zylindrischen

re (die in der Abhandlung ausgeführt werden) führten zu dem Schluß, daß die Staubfiguren eine Folge der Interferenz in gleicher Richtung laufender Wellen sind, demnach eine Schwebungserscheinung darstellen. Zur Wellenerregung nutzten die Verff. den von ihnen beschriebenen „Luftstrahlgenerator“ (s. diese Z. 4, 387, 1923). Sie bedienen sich bei den exakten Versuchen relativ langer Resonanzröhren, damit auch bei geschlossenem Ende keine Kundtschen Staubfiguren entstehen. In graphischer Darstellung wird wiedergegeben, wie die Lage neuer K -Figuren sich ändert, wenn das Resonanzrohr sich in verschiedenen Abständen und in verschiedener Lage zum Luftstrahlerzeuger befindet. gelang den Verff. eine gute Zuordnung der beobachteten Schwebungserscheinungen im Rohre möglichen Wellen.

CERMAK.

Charles H. Skinner. Anomalous action of the Rayleigh disk. Phys. Rev. (2) 27, 346—350, 1926, Nr. 3. Eine Rayleighsche Kreisscheibe im zylindrischen Rohre, deren Normale in der Ruhelage den Winkel 45° mit der Rohrachse bildet, wird anomal (d. h. zu größeren Normalenwinkeln) abgelenkt, wenn der Rohrdurchmesser nur wenig größer als der Scheibendurchmesser d ist und die einwirkende Wellenlänge gleich $2d$, d oder $d/2$ wird. Die Wellenlänge größter anomaler Richtungsänderung erweist sich unabhängig von der Rohrlänge, sobald die Länge wenigstens viermal so groß wie d ist, von der Lage der Scheibe im Rohre, und sie ist immer etwa gleich dem doppelten Scheibendurchmesser. Rechteckige Scheiben in rechteckigen Röhren zeigen die gleiche Erscheinung. Veracht wird die Erscheinung nach den Erwägungen des Verf. durch Resonanz im Raume zwischen der Scheibe und den Rohrwänden. Der Verf. folgert, daß Rayleighscheiben unbrauchbar zur Messung der Schallintensität werden, wenn die Wellenlänge des einwirkenden Tones oder seiner Obertöne vergleichbar mit dem Scheibendurchmesser wird.

CERMAK.

Arthur Taber Jones. Rotation of the pulley in Melde's experiment. Phys. Rev. (2) 27, 622—631, 1926, Nr. 5. Wird beim Meldeschen Versuch eine longitudinale Schwingungen angeregte horizontale Schnur über ein Rädchen und dann vertikal weitergeführt, so kann das Rad, wie schon mehrfach beobachtet wurde, in eine scheinbar kontinuierliche Rotation kommen. Der Sinn der Rotation kann durch Veränderung der Reibungsverhältnisse am Rade beeinflusst werden, er auch bei konstanten Reibungsverhältnissen fällt er verschieden aus, wenn die Längen der Fadenteile oder die Belastung des vertikalen Endes verschieden gewählt werden. Der Verf. versucht die Erscheinung genauer zu ergründen unter der Annahme, daß die Rotation das Ergebnis kleiner Gleitungen des Rades unter der Schnur seien, die, mit hinreichender Frequenz einander folgend, die kontinuierliche Bewegung vortäuschen. Er leitet den Drehsinn aus den Bewegungsrichtungen theoretisch ab unter Vernachlässigung der auftretenden transversalen Gleitenbewegung und Vernachlässigung der Dämpfung und unter der Annahme, daß die Bewegungen des Rädchens mit der Frequenz der erregenden Stimmgabel folgen. Die Theorie ergibt, daß der Rotationssinn unabhängig von der Länge des horizontalen Schnurteiles ist und von dem Verhältnis der beiden Längen abhängt. Bei der experimentellen Prüfung dieser Ergebnisse findet der Verf. bei größeren Spannungen der Schnur oder bei größerer Belastung gute Übereinstimmung, nicht aber bei kleinen Spannungen und Belastungen. Er hofft, bei weiterem Ausbau der Theorie, insbesondere bei Berücksichtigung der Dämpfung, einer besserer Übereinstimmung zu kommen. Die bei den Versuchen benutzte Schnur wies eine beträchtliche Nachwirkung auf, und ihr Elastizitätskoeffizient zeigte sich abhängig von der Belastung.

CERMAK.

Samuel Lifshitz. Mean intensity of sound in an auditorium at optimum reverberation. *Phys. Rev.* (2) **27**, 618—621, 1926, Nr. 5. I. Verf. hat die günstigste Nachhalldauer im Konzertsaal des Moskauer Instituts für Musikwissenschaft bestimmt. Er findet sie für Instrumentalmusik, Gesang und Sprache gleich groß zu 1,11 Sek. Der leere Saal hat bei 260 m³ Inhalt eine Nachhalldauer von 2,63 Sek. Seine neuen Messungen sind mit früheren eigenen und solchen von Sabine, die sich auf ähnlich große Räume beziehen, in sehr guter Übereinstimmung. — Es gibt nach dem Verf. eine mittlere Lautstärke für jegliche Musik- und Sprachwiedergabe (rund gleich dem millionenfachen Betrag des Schwellenwertes), auf die unser Ohr die Beurteilung der Wiedergabe bezieht. Zwischen dieser Intensität, der Raumgröße, der Absorption des Saals und der optimalen Nachhalldauer besteht ein formelmäßiger Zusammenhang, der nun die Berechnung für jeden Saal gestattet. In einer Tabelle werden für eine Reihe bekannter großer Säle die so errechneten günstigsten Nachhalldauern mit den dort wirklich gemessenen verglichen.

P. CERMAK

H. F. Olson. The action of acoustic wave-filters in solids. *Phys. Rev.* (2) **27**, 116—117, 1926, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Quantitative Messungen der Schalldurchlässigkeit in Filtern aus festen Medien wurden durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Übereinstimmung mit den für Niederfrequenz-Durchlaßfilter von G. W. Stewart entwickelten theoretischen Ergebnissen. Die physikalische Wirkungsweise des Filters ist sehr verwickelt, doch lassen die versuchs-mäßig gefundenen Beziehungen eine vereinfachte Theorie der Wirkung zu.

REIHER

W. Späth. Beitrag zur akustischen Gasanalyse. *ZS. f. techn. Physik* **7**, 355—356, 1926, Nr. 7. Zwei Schwingungsgebilde annähernd gleicher Eigenfrequenz sollen miteinander gekoppelt werden. Das eine soll erzwungene Schwingungen ausführen, die Abstimmung des anderen von den Eigenschaften des Gases abhängen. Ein solches Gebilde wäre etwa eine Membran mit resonierendem Gasraum. Einer kleinen Änderung des Gasgemisches entspricht dann eine große Änderung der GesamtAbstimmung. Die Anordnung soll eine akustische Gasanalyse ermöglichen. Versuchsergebnisse sind nicht angeführt.

CERMAK

Panchanon Das. On the Pressure exerted by an Elastic Hammer impinging on a Pianoforte String. *Proc. Indian Ass. for the Cultiv. Sc.* **9**, 297—322, 1926, Nr. 4. Der Verf. untersucht theoretisch die Größe des Hammerdruckes, indem er die Bewegungs- und Druckverhältnisse in einzelnen Zeiträumen von der Größe des doppelten Abstandes der Anschlagstelle vom nächsten Stege, dividiert durch die Wellengeschwindigkeit entlang der Saiten auswertet. Die Gleichungen werden zunächst für den Fall entwickelt, daß der Stoß des Hammers aufhört, bevor die Reflexion am fernen Saitenende wirksam wird, dann wird auch von dieser Einschränkung abgesehen. Die Ergebnisse werden für einen vollkommen starren und für zwei verschiedenen elastischen Hammer graphisch wiedergegeben.

CERMAK

R. N. Ghosh. On the Choice of Striking Point in the Pianoforte String. *Phil. Mag.* (7) **1**, 875—885, 1926, Nr. 4. Klaviersaiten, deren Länge und Masse bekannt ist, werden, auf einem Monochord befestigt, mit Taste und Filzhammer, die einem wirklichen Instrument entnommen sind, angeschlagen. Die Amplitude der einzelnen Teiltöne wird beobachtet mittels fallender photographischer Platte bei verschiedener Anschlagstelle des Hammers und verschiedenen Verhältnissen der freien Schwingungsdauer zur Anschlagdauer, indem

50fach vergrößerte Schwingungskurve sorgfältig analysiert wird. Eine besondere Vorrichtung sorgt dafür, daß der Anschlag der Taste immer gleichmäßig erfolgt und damit die Geschwindigkeit des Hammers beim Anschlag definiert ist. Reiches Tabellenmaterial gibt die Ergebnisse wieder. — Der Grundton erscheint mit maximaler Amplitude, wenn das Verhältnis der Schwingungsdauer zur Berührungsdauer des Hammers gleich 1 oder 2 wird. Im letzteren Falle ist die Amplitude des zweiten und dritten Teiltones größer als im ersten Falle. Als günstigste Anschlagstelle ergibt sich eine Lage zwischen $\frac{1}{9}$ und $\frac{1}{7}$ der Saitenlänge. Auch die Schwingungskurven des Resonanzbodens werden bei verschiedener Anschlagstelle photographisch ermittelt; die maximale Amplitude tritt auf bei $\frac{1}{3}$ der Saitenlänge. Die Ergebnisse sind gut verträglich mit den vom Verf. früher aufgestellten Formeln für die Amplitude eines Teiltones. CERMAK.

Joly. The surface history of the earth. Gerlands Beitr. z. Geophys. 1919, 189—200, 1926, Nr. 2. Der Verf. gibt einen Überblick über seine Theorie (vgl. diese Ber. S. 831) und versucht sie dann auch auf den Mond anzuwenden. Dort müßten die viel stärkeren Gezeiten des Mondinnern, das durch die Wärmeentwicklung der radioaktiven Substanzen flüssig wurde, erheblich größere Vulkanität als auf der Erde hervorgerufen und die ganzen Zyklen von Schmelzen und Kristallisieren sich viel schneller vollzogen haben. GUTENBERG.

H. Turner. Gutenbergs $S_c P_c S$. Seismol. Invest., Brit. Assoc., Sect. A, 1926, 4—6, Oxford 1926. Der Verf. hatte in den letzten Jahren in zahlreichen Fällen festgestellt, daß von etwa 82° Herddistanz ab vor den Transversalwellen eine Welle mit wachsendem Abstand vor jener auftritt. Auf einen Hinweis von Jeffreys stellt er nunmehr fest, daß es sich um die bereits 1914 theoretisch von Gutenberg gefundene Welle $S_c P_c S$ handelt, die im Erdmantel transversal, im Kern longitudinal schwingt. Die Differenz zwischen den von ihm beobachteten und den ihm seither unbekannten theoretisch von Gutenberg gefundenen Laufzeiten beträgt zwischen $\Delta = 82^\circ$, von wo ab die Welle deutlich erkennbar ist, bis $\Delta = 102^\circ$ (darüber fehlte ihm genügendes Material) zwischen 6 und 10 Sek. (bei einer Laufzeit von rund 1400 Sek.), liegt somit innerhalb der Beobachtungsfehler. Damit werden einerseits die Ergebnisse von Gutenberg über den Erdkern erneut gestützt, andererseits bewiesen, daß die von Uller (s. nachfolgendes Referat) gefundenen Unregelmäßigkeiten in der Praxis nur sehr gering sein können. GUTENBERG.

Carl Uller. Die Front- und Rückengeschwindigkeit von Verzerrungs-Wellen in festen, schweren Körpern. I. Gerlands Beitr. z. Geophys. 1926, 219—238, 1926, Nr. 2. Die üblichen Beziehungen für Erdbebenraumwellen gelten nur, wenn die Energie an der Störungsstelle erhalten bleibt (vulkanische Beben, künstliche Explosionen). Kommt die Welle durch Störungen im statischen Gleichgewicht zustande (tektonisches Beben), so bewirkt die Gravitation, daß die Geschwindigkeit der Welle von Fall zu Fall etwas variiert. Der Verf. empfiehlt daher das Studium von Aufzeichnungen von vulkanischen Beben und von künstlichen Erschütterungen. Auch in diesem Falle kann die Schwere „erheblichen“ Einfluß auf die Geschwindigkeit gewinnen. (Erhebliche Unterschiede zwischen den Beobachtungen bei tektonischen Nahbeben, vulkanischen Beben und künstlichen Erschütterungen wurden bisher nicht festgestellt; andererseits wurden bisher alle aus den Beobachtungen gezogenen Folgerungen durch spätere Beobachtungen bestätigt. Der Ref.) Eine Durchrechnung eines Beispiels oder eine Abschätzung der zu erwartenden Abweichungen wird nicht gegeben. GUTENBERG.

Harold Jeffreys. The earth's central core. Seismol. Invest., Brit. Assoc. Sect. A, S. 3—4, Oxford 1926. Die Bestätigung der durch Gutenberg theoretisch gefundenen, am Erdkern gebrochenen und reflektierten Wellen zeigt gemeinsam mit dem Fehlen aller Wellen, welche den Erdkern als Transversalwellen durchlaufen, daß der Kern sich wie eine Flüssigkeit verhält. Die Richtigkeit der Betrachtungen unter Benutzung aller in Frage kommenden Ergebnisse bestätigen dieses Ergebnis.

GUTENBERG

B. Wanach. Ein Beitrag zur Frage der Kontinentalverschiebung. ZS. f. Geophys. 2, 161—163, 1926, Nr. 5. Aus dem Vergleich der zum Teil gleichzeitig in Ottawa (Kanada), Washington, Paris und Potsdam aufgenommenen Zeitsignale von Annapolis (zum Teil von 1921 ab) und Bordeaux-Lafayette (von 1922 ab) bis 1924 ergeben sich folgende Entfernungsvergrößerungen (+) zwischen Europa und Amerika pro Jahr:

Potsdam—Ottawa (Annapolis, 1921 bis 1924) . . . +	6 ± 134 cm
Potsdam—Ottawa (Bordeaux, 1922 bis 1924) . . . -	408 ± 158 „
Paris—Ottawa (Bordeaux, 1921 bis 1924) +	98 ± 144 „
Potsdam—Washington (Bordeaux, 1923 bis 1924) . +	1047 ± 224 „

Einstweilen läßt sich nur sagen, daß eine Entfernungsänderung zurzeit wahrscheinlich innerhalb ± 1 m pro Jahr liegt.

GUTENBERG

E. Tams. Erdbeben und Ausbruch des Katmai im Jahre 1912. ZS. f. Geophys. 2, 163—165, 1926, Nr. 5. Von den Beben, welche den Ausbruch begleiteten, wurden einige Oberflächenwellen in Europa aufgezeichnet. Vulkanische und seismische Ereignisse ereigneten sich in einer schmalen Zone; tektonische Kräfte spielten vermutlich die primäre Rolle.

GUTENBERG

Otto Meissner. Zur Frage nach der täglichen Periode der Erdbeben. ZS. f. Geophys. 2, 165—167, 1926, Nr. 5. Der Übergang von der geringeren Erdbebenhäufigkeit am Tage zur größeren Nachts und umgekehrt ist sehr scharf. Der Verf. schließt hieraus, daß die beobachtete tägliche Periode wesentlich durch die Änderung der Beobachtungsbedingungen beeinflußt wird, wenn auch die starken Beben beweisen, daß eine tägliche Periode reell vorhanden ist.

GUTENBERG

R. Spitaler. Polschwankungen und Geotektonik. ZS. f. Geophys. 2, 191—204, 1926, Nr. 5. Durch Massenverschiebungen (z. B. Massentransporte der Flüsse, Eisbildung und Abschmelzen) auf der Erdkruste werden Polbewegungen veranlaßt, bei denen erhebliche Kräfte entstehen. Durch den Geschiebetransport in den Flüssen findet der Verf. z. B. eine Bewegung des Poles um $10''$ in einer Million Jahre.

GUTENBERG

B. Meyermann. Die Westdrift der Erdoberfläche. ZS. f. Geophys. 2, 204—205, 1926, Nr. 5. Innes fand, daß die Beobachtungen der Planeten auf eine Verlangsamung der Erdrotation hinweisen. Der Verf. rechnet mit der Möglichkeit, daß es sich um die Folgen einer Westdrift der Kontinente handelt. Ist die Reibung zwischen Kontinenten und deren Untergrund örtlich verschieden, so ergeben sich Driften in verschiedenen Richtungen.

GUTENBERG

William Bowie. Proposed theory, in harmony with isostasy, to account for major changes in the elevation of earth's surface. Gerlan. Beitr. z. Geophys. 15, 103—115, 1926, Nr. 2. Die Ausdehnung oder Zusammen-

ung der Erdkruste durch Temperaturänderungen ist zur Erklärung der Gebirgsbildung ungeeignet. Vermutlich verursachten die Abtragung von Gebirgen und Sedimentation Dichteänderungen, die zum Erhalten des isostatischen Gleichgewichtes schließlich zu neuer Gebirgsbildung führten. Chemische oder physikalische Vorgänge infolge der Temperaturänderungen wirkten mit. GUTENBERG.

Jeffreys. On the nature of isostasy. Gerlands Beitr. z. Geophys. 15, 17—188, 1926, Nr. 2. Aus physikalischen und geologischen Gründen ergibt sich, daß die Airysche Auffassung der Isostasie am wahrscheinlichsten ist. Aus Schweremessungen allein läßt sich nicht die Tiefe der Ausgleichsfläche finden. Der Verf. glaubt, daß die Dicke der Granitschicht unter den Kontinenten erheblich über 40 km, vielleicht 20 km beträgt; er weist darauf hin, daß diese nicht identisch mit der Grenze der Lithosphäre ist. GUTENBERG.

Mohorovičić. Zur Frage der wahren Empfindlichkeit eines Seismographen. Gerlands Beitr. z. Geophys. 15, 201—214, 1926, Nr. 2. Der Verf. handelt hauptsächlich die Wirkung der Reibung von Seismographen auf die Aufzeichnungen an und sucht festzustellen, wie die Empfindlichkeit bei Berücksichtigung der Reibung durch verschiedene Wahl der Seismographenkonstanten einflußt wird. Zur Ermittlung der Reibung werden Hinweise gegeben. GUTENBERG.

Büttner. Ein neuer Teilkopf auf optischer Grundlage. ZS. f. Feinmech. 169—172, 1926, Nr. 17. [S. 1758.] BERNDT.

de Fleury. Les pistons en aluminium, en alpac et en magnésium. R. 182, 628—630, 1926, Nr. 10. Für Motorenkolben wird am besten das Metall geeignet sein, bei dem der Quotient aus der Wärmeleitung und dem Produkt aus Ausdehnung und Dichte den größten Wert hat. Außerdem ist aber auch die Umgebung wichtig. Die besten Eigenschaften ergaben sich bei kleinstem Gewicht bei einem Kolben, dessen äußere Stirnfläche glatt war, während die Dicke von der Mitte aus nach dem Rande hin nach einer konvexen Kurve anstieg. BERNDT.

Siebel. Über die Voreilung beim Walzen. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 174—176, 1926, Nr. 2. Da die Breitung bei den meisten Walzvorgängen sehr geringfügig ist, vermag man sich bei der Untersuchung der Voreilung auf das ebene Problem zu beschränken. Ersetzt man die Spannungen über einen Querschnitt senkrecht zur Hauptachse des Walzgutes in erster Annäherung durch ein gleichmäßiges Kraftfeld (p) und läßt die Formänderung unter dem Einfluß dieses Kraftfeldes, das sich infolge der Neigung der Walzenoberfläche (Neigungswinkel φ) und der Reibung zwischen Walzgut und Walze (Reibungswinkel ϱ) in seiner Stärke ändert, und eines senkrecht dazu stehenden Kraftfeldes (q) vor sich gehen, so ergibt sich der Ansatz

$$\frac{dp}{dx} = \frac{q}{h} (tg \varphi - tg \varrho).$$

Nimmt man als Plastizitätsbedingung $q - p = k$ an (k = Formänderungseigenschaft), berücksichtigt dabei aber, daß p im Verhältnis zu k beim Walzen stets klein sein wird, und beschränkt man sich auf kleine Drucke, so daß mit einer mittleren Höhe h_m gerechnet werden kann, so ergibt sich der Fließwiderstand zu

$$p_x = \frac{k}{h_m} \int_0^x dx \cdot (tg \varphi - tg \varrho).$$

Der an jeder Stelle des Walzspaltes für die Formänderungsfestigkeit l und die Höhe l geltende relative Fließwiderstand läßt sich gemäß dieser Beziehung darstellen, indem man, in den beiden Endpunkten des Walzspaltes vom Walzenumfang ausgehend, Gerade zieht, die unter dem Winkel φ gegen die Stabachse geneigt sind, wobei der relative Fließwiderstand überall gleich dem Abstand zwischen diesen Geraden und dem Walzenumfang senkrecht zur Stabachse gemessen ist. Der Schnittpunkt der beiden Geraden bezeichnet die Fließscheide, welche die Gebiete entgegengesetzt gerichteten Materialflusses (relativ zur Walzenoberfläche betrachtet) trennt. Die Kenntnis der Lage der Fließscheide und des Fließwiderstandes ermöglicht es, sowohl den Anteil der Reibungsarbeit an der Gesamtwalzarbeit und damit den Wirkungsgrad des Walzprozesses als auch die Voreilung des Walzgutes zu bestimmen. Für die letztere ergibt sich das mit der praktischen Erfahrung gut übereinstimmende Resultat, daß dieselbe unter normalen Verhältnissen 3 bis 4 Proz. nicht zu überschreiten vermag. E. SIEBEL.

Albert Closterhalfen. Stromlinienrechentafel. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 6, 62–70, 1926, Nr. 1. Seit geraumer Zeit macht sich für den Konstrukteur hydraulischer Maschinen das dringende Bedürfnis nach einer mehrdimensionalen Betrachtung der auftretenden Strömungserscheinungen geltend. Die alte „eindimensionale Turbinentheorie“, deren Entwicklung durch die Namen Euler, Poncelet, Redtenbacher, Zeuner in ihren Hauptzügen gekennzeichnet wird, hat schon lange aufgehört, eine zwanglose und zutreffende Antwort auf alle sich dem Ingenieur aufdrängenden Fragen zu geben. — Die mehrdimensionalen Betrachtungsweisen stecken noch in ihren Anfängen. (In dem Buche: Pfeleiderer, Die Kreiselpumpen, Berlin 1924, ist der erfolgreiche Versuch gemacht, das wesentliche Ergebnis der zweidimensionalen Betrachtung eines Kreisrades in der Darstellungsform der „alten“ Turbinentheorie zu bringen.) Es gelingt beispielsweise heute noch nicht, etwa ohne anfechtbare willkürliche Annahmen, die günstigste Schaufelform für ein Wasserturbinen- oder Kreiselpumpenrad unter Berücksichtigung der endlichen Abmessungen der Kanäle bei der Rechnungsabzuleiten. Aber auch die Lösung der umgekehrten Aufgabe, die Bestimmung der Strömung unter gegebenen Bedingungen (Schaufelform usw.) wird in der Hand eines erfahrenen Ingenieurs schon zu einem wertvollen Hilfsmittel. Von den verschiedenen bekannt gewordenen, teils experimentellen, teils zeichnerischen Verfahren zur Gewinnung zweidimensionaler stationärer Strömungsbilder einer idealen Flüssigkeit verdient nun das von Flügel (Flügel, Ein neues Verfahren zur graphischen Integration, Diss. a. d. Techn. Hochschule Danzig, München 1914; Pfeleiderer, a. a. O. S. 7ff.) stammende besondere Beachtung. Obwohl es schneller zum Ziele führt als andere Verfahren, ist der erforderliche Zeitaufwand doch noch recht groß. Zwei zeichnerische Integrationen sind zu jedem „Schritt“ erforderlich, und der „Schritte“ sind gar viele. In der ZS. f. angew. Math. u. Mech. 6, 62, 1926 zeigt nun A. Closterhalfen, wie mit Hilfe einer zeichnerischen Tafel eine dieser Integrationen gespart und die andere erleichtert werden kann. Der Zeitaufwand sinkt damit auf weniger als die Hälfte. Allerdings ist die Rechentafel erst einmal herzustellen, allein diese Mühe dürfte sich wohl bald lohnen.

CLOSTERHALFEN.

Jean Cournot. La cémentation des alliages ferreux par l'aluminium. C. R. 182, 696–698, 1926, Nr. 11. [S. 1809.]

BERNDT.

C. B. Biezeno, J. J. Koch und C. Koning. Über die Berechnung von freitragenden Flugzeugflügeln. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 6, 97–105, 1926, Nr. 2. Die Berechnung beschränkt sich auf das aus zwei (durch Rippen mit-

ander verbundenen) Holmen bestehende Flügelgerippe. Über den Einfluß der Sperrholzbeplankung wird später berichtet werden. Zur Elimination dieses Einflusses auf die Biegungs- und Torsionserscheinungen wird die Beplankung der Mitte von je zwei aufeinanderfolgenden Rippen als durchgeschnitten angenommen, so daß jede Rippe ein bestimmtes Feld der Belastung trägt. Die Rippen werden gegen Biegung in ihrer Ebene als vollkommen steif angenommen; die Torsionssteifigkeit wird vernachlässigt. Die von den Rippen auf die Holme übertragenen Querkkräfte und Biegemomente werden über die von der betreffenden Rippe bediente Feldlänge der Holme gleichmäßig verteilt. Unter diesen Voraussetzungen wird das Problem auf die beiden Differentialgleichungen

$$(S_{1b}y_1'')'' = q_1 + r(y_1 - y_2)'' + s(y_1 - y_2)' + t(y_1 - y_2),$$

$$(S_{2b}y_2'')'' = q_2 - r(y_1 - y_2)'' - s(y_1 - y_2)' - t(y_1 - y_2)$$

geführt. Anstatt diese Gleichungen direkt zu verwerten, wird die äußere Belastung erst in zwei Komponenten zerlegt. Die erste Komponente besteht aus zwei über die Holmlängen verteilten Belastungen, welche den beiden Holmen gleiche Durchbiegungen erteilen. Die zweite Komponente besteht aus zwei ebenfalls über die Holmlängen kontinuierlich verteilten Belastungen, welche auf das Zeichen gleich und für die Torsion des Flügels verantwortlich sind. — Für die zweite Belastung wird alsdann ein von den ersten beiden Autoren bereits früher eingeführtes Lösungsverfahren verwendet. Es zeigt sich, daß bei der Einklemmung beider Holme die Verbundwirkung der Rippen nicht zu einer Lastungsübertragung von dem einen Holm auf den anderen beiträgt. Es findet eine Verschiebung der auf jeden Holm wirkenden Belastung statt. Für eine Reihe von Querschnittsverhältnissen wird ein einfacheres Iterationsverfahren angegeben. Eine Reihe von Beispielen durchgerechnet. BIEZENO.

4. Aufbau der Materie.

Penning. Quantenmäßiger Aufbau der Elemente bis Fluor. Verh. D. Phys. Ges. (3) 7, 26—27, 1926, Nr. 2. Vgl. diese Ber. S. 1489. SCHEEL.

Hertz und J. H. Abbink. Die Resonanzlinien der Edelgase. Naturwissensch. 14, 648, 1926, Nr. 27. [S. 1837.] GROTRIAN.

David M. Dennison. Bemerkung zur Arbeit von C. Schaefer und Philipps: Das Absorptionsspektrum der Kohlensäure und die Gestalt der CO₂-Molekel. ZS. f. Phys. 38, 137—140, 1926, Nr. 1/2. [S. 1841.] KLIEFOTH.

Ferrari. Confronto fra i diametri di ioni dello stesso elemento, aventi cariche diversi. Lincei Rend. (6) 3, 275—277, 1926, Nr. 5. Auszügen von ihm ausgeführten Messungen [Lincei Rend. S. 186, 1925] leitet er, unter Zugrundelegung der Bragg'schen Hypothese, derzufolge die Atome und Ionen im Gitter sich berührende Kugeln darstellen, ab, daß die Durchmesser der Blei- und der Manganionen von der Anzahl der auf ihnen ruhenden Ladungen abhängen. Er findet für die Durchmesser die folgenden Werte: Pb⁺⁺ 3,80 Å, Pb⁺⁺⁺ 3,10 Å, Mn⁺⁺ 2,95 Å, Mn⁺⁺⁺ 2,50 Å. BÖTTGER.

Alberto Crudeli. Sui modelli dell'atomo d'elio. Lincei Rend. (6) 3, 666—672, 1926, Nr. 11. Für den Fall, daß die Ladungen und Massen an zwei Eck-

punkten eines Rutherford-Bohrschen Dreiecks einander gleich sind, ist unter Annahme Coulombscher Kräfte und gleichförmiger Rotation die gleichseitige Anordnung (auch bei ruhendem Kern) die einzig mögliche, wie sich auf Grund einer früheren Arbeit des Verf. zeigen läßt (Lincei Rend. 1924, S. 242). Ein derartiges System kann als Modell des neutralen Heliumatoms vorgeschlagen werden.

K. PRZIBRA

Hermann Senftleben und Ilse Rehren. Über die Dissoziation des Wasserdampfmoleküls. ZS. f. Phys. **37**, 529—538, 1926, Nr. 7/8. Ebenso wie in früheren Arbeiten (ZS. f. Phys. **32**, 922, 1925; **33**, 871, 1925) der Einfluß der Bestrahlung eines Gemisches von Wasserstoff und Quecksilberdampf mit der Resonanzlinie 2537 Å.-E. des Quecksilbers wird in vorliegender Arbeit die Beeinflussung eines Gemisches von Wasserdampf und Quecksilberdampf durch Bestrahlung mit dem Resonanzlicht des Quecksilbers untersucht. Als Untersuchungsmethode dient wieder die Messung der Wärmeleitfähigkeit des Gases. Es tritt eine deutliche Beeinflussung des Dampfgemisches ein, die auf Dissoziation des Wassers durch Stöße zweiter Art zurückgeführt wird. Wegen der geringen Reaktionsgeschwindigkeit bei Zimmertemperatur erscheint jede Mischung der Reaktionsprodukte stabil, und es ist möglich, die Dissoziationsprodukte von Wasserdampf zu trennen, indem der Wasserdampf mit flüssiger Luft ausgefroren wird und ein Gas zurückbleibt. Ein chemischer Nachweis dieses Gases erweist sich als unmöglich; das Dissoziationsprodukt kann aber durch Messung der Wärmeleitfähigkeit als Wasserstoff identifiziert werden, da Wasserstoff hinsichtlich seines Wärmeleitvermögens einen Extremwert annimmt, der von keinem anderen Gase erreicht wird. — Durch weitere Versuche wird nachgewiesen, daß der Quecksilberdampf wesentlich ist für das Zustandekommen der Dissoziation. Von Quecksilber freier Wasserdampf zeigt keine Beeinflussung bei Bestrahlung. Bei Bestrahlung tritt durch die Stöße zweiter Art eine Verschiebung des Gleichgewichtes zwischen dem Wasserdampf und seinen Dissoziationsprodukten ein, der Dissoziationsgrad nimmt erheblich zu. Bei dem umgekehrten Versuch: Bestrahlung von Quecksilberdampf und äquivalenten Mengen Sauerstoff und Wasserstoff zeigt sich eine starke Assoziation, d. h. Verbindung von H_2 und O_2 . Durch Ausfrieren mit flüssiger Luft konnte eine starke Druckabnahme des Gasgemisches festgestellt werden, deren Ursache in Wasserbildung gesehen wird. Das Gleichgewicht liegt unter der Wirkung der Stöße zweiter Art nicht in der Nähe völliger Dissoziation des Wasserdampfes, sondern bei mittleren Werten des Dissoziationsgrades. — Zum Schluß werden noch thermochemische Überlegungen angestellt über die Art der Dissoziation des Wassermoleküls. Die zur Zerlegung zur Verfügung stehende Energie beträgt $U = 112$ kcal, da die zweite Resonanzlinie 1849 Å.-E. des Quecksilbers nicht in Betracht kommt. Als wahrscheinlichster Reaktionsverlauf wird angenommen: $H_2O + U = H + OH$. Dies steht im Einklang mit den Grimmschen Anschauungen (ZS. f. Elektrochem. **31**, 477, 1925), nach denen sich die OH-Gruppe wie ein OH-Atom verhalten muß. Die Trennungsarbeit der Halogenwasserstoffe in ungeladene Atome ist berechenbar aus bekannten thermochemischen Daten. Die Trennungsarbeiten sind nun von solcher Größenordnung, daß man durch die Resonanzenergie des Quecksilberlichts auch bei Wasser eine Aufspaltung in Atome erwarten kann.

KLIEFOT

Hermann Senftleben. Zur Frage der Elektronenaffinität des Sauerstoffs. ZS. f. Phys. **37**, 539—546, 1926, Nr. 7/8. Auf Grund der in vorhergehender Arbeit gemachten Überlegungen werden eine Reihe anderer Wärmeabmessungen berechnet, und zwar zunächst die Trennungsarbeit der Alkalihydroxyde in das Alkaliatom und die OH-Gruppe. Es ergibt sich wieder eine Übereinstimmung

Verhalten der OH-Gruppe mit dem der Halogene und damit auch eine Bestätigung des Grimmschen Satzes von der Verschiebung der Eigenschaften am Periodenende stehenden Elemente durch Aufnahme von H-Atomen. Nimmt man diesen Satz allgemein als gültig an und überträgt auch andere Eigenschaften der Halogene auf die OH-Gruppe, so lassen sich mittels geeigneter Kreisrechenesse weitere Wärmetönungen bestimmen, so die Dissoziationsarbeit der Alkalihalogenide und der Alkalihydroxyde in Ionen. Es ist wieder eine weitgehende Übereinstimmung der Eigenschaften der OH-Gruppe und der Halogene festzustellen; auch stimmen die Werte gut mit denen von Hund (ZS. f. Phys. 181, 1925; 32, 1, 1925) auf andere Weise ermittelten überein. Weiter werden Aussagen über die Elektronenaffinität des Sauerstoffs gemacht. Für die Arbeit, die nötig ist, um ein Elektron vom O^{--} -Ion zu entfernen, ergibt sich ein Wert $E = -204$ kcal, d. h. es ist eine große Arbeit erforderlich, um an ein einfach geladenes O^- -Ion ein zweites Elektron heranzubringen. Zur Berechnung der entsprechenden Arbeit für das andere Elektron ist die Kenntnis der Dissoziationsenergie des Sauerstoffs erforderlich. Unter der Annahme, daß die Abtrennungsarbeiten für die beiden H-Atome vom H_2O -Molekül von derselben Größenordnung sind, ergibt sich für die Dissoziationsenergie des Sauerstoffs ein Wert von 172 kcal. Einklang mit den bisher bekannten Werten von Franck-Grottrian, Grimm, Langer. Für die Anlagerung eines Elektrons an das Sauerstoffatom ergibt sich ein positiver Wert von etwa 164 kcal, so daß der Gesamtwert der Elektronenaffinität des Sauerstoffs $E = -40$ kcal wird, d. h. schwach negativ oder aber ungefähr gleich Null. — Für das H_2S -Molekül lassen sich ähnliche Berechnungen und Überlegungen anstellen wie für das H_2O -Molekül. KLIEFOTH.

Ernst Senffleben. Ein Vorlesungsversuch zur Demonstration der Wirkung von Stößen zweiter Art. Sitzungsber. d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturwissensch. Marburg 1925, S. 110–112, Nr. 3. Ein Glasgefäß mit zwei Hähnen ist auf einer Seite durch eine Quarzplatte verschlossen. In ihm befindet sich ein Gemisch von Quecksilberdampf und Wasserstoff (H_2 : 10 bis 12 mm). Es genügt, das Gefäß mit einer Wasserstrahlpumpe zu evakuieren und dann mehrmals mit Luft zu spülen. In dem Gefäß wird ein Platindraht von einigen hundertstel Millimeter Durchmesser ausgespannt. Bestrahlt man das Gasgemisch mit der Resonanzlinie des Quecksilbers 2537 Å.-E., so wird der Wasserstoff durch Stöße zweiter Art dissoziiert. Diese Dissoziation äußert sich, wie an anderer Stelle (S. f. Phys. 32, 922, 1925) gezeigt, in einer Änderung des Wärmeleitvermögens des Gases. Der Draht wird in einen Zweig der Wheatstoneschen Brücke gehalten und so stark geheizt (der Meßstrom dient gleichzeitig als Heizstrom), daß sein Widerstand etwa 50 Proz. höher ist als bei Zimmertemperatur; es besteht also ein Temperaturgefälle vom Draht zur Gefäßwandung. Bei Bestrahlung nimmt das Wärmeleitvermögen zu, der Draht kühlt sich ab, d. h. sein Widerstand sinkt. Diese Änderung läßt sich mit einem Spiegelgalvanometer deutlich zeigen. Bringt man in den Strahlengang ein hochevakuiertes Absorptionsgefäß, das anderseitig mit Quarzplatten verschlossen ist und das nur ein paar Tropfen Quecksilber enthält, so geht der Effekt fast vollständig zurück. KLIEFOTH.

Ernst Senffleben. Über einige Eigenschaften des atomaren Wasserstoffs. Sitzungsber. d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. Marburg 1925, S. 103–109, Nr. 3. Siehe diese Ber. S. 303. KLIEFOTH.

Georgioub K. Yovanovitch. Recherches sur le mésothorium II. Journ. chim. phys. 23, 1–37, 1926, Nr. 1. I. Darstellung. Um die Anreicherung

von Ammoniumsalzen, die bei der üblichen mehrmaligen Ausfällung von MsTh aus einem MsTh -Präparat durch Ammoniak entsteht, und die mit dieser Fällung verknüpfte Verunreinigungsgefahr zu vermeiden, schied Verf. zunächst durch viernmalige Fällung mit konzentrierter HCl das Ra , MsTh_1 und ThX ab. In Lösung bleiben MsTh_2 , RaTh , die aktiven Niederschläge des Ra und Th , sowie Spuren von Ba , Ra und MsTh_1 . Um eine von RaTh freie Lösung zu erhalten, wurde entweder der Niederschlag wieder gelöst und die Fällung während eines Monats in Abständen von zwei Tagen wiederholt, in denen sich das MsTh_2 , nicht aber das RaTh nachgebildet hat, oder es wurde das RaTh in gewöhnlicher Weise nach Th -Zusatz mit H_2O_2 gefällt. Nun war nur eine einmalige Ammoniakfällung unter Zusatz von Al , Fe oder seltenen Erden der Gruppe nötig, um die Reste von Ba , Ra und MsTh_1 abzutrennen. In üblicher Weise wurde schließlich nach Pb - und Bi -Zusatz der aktive Niederschlag des Ra durch H_2S -Fällung entfernt. Das MsTh_2 wurde zum Schluß als Oxalat gefällt und seine γ -Strahlung gemessen. Verf. erhielt aus jedem Trennungsgang Präparate von 50 bis 60 mg Ra -Äquivalent. An fünf Präparaten wurde das Abklingen über je etwa 25 Stunden beobachtet und in guter Übereinstimmung mit O. Halpern ($T = 6,20$ Stdn.) und Mc Coy und Viol ($T = 6,14$ Stdn.) eine Halbwertszeit $T = 6,18$ Stdn. gefunden. 2. Chemische Eigenschaften. MsTh_2 wird bei der Ausfällung folgender Hydrate quantitativ mitgerissen: Fe , Al , Ce , La , Hf , Nd , Sm , Yt , Er . Verf. findet bestätigt, daß es bei der Fällung von $\text{Th}(\text{OH})_3$ durch H_2O_2 in schwach saurer Lösung ebenso wie bei der Fällung der Sulfide von Hg , Pb und Bi in saurer Lösung nicht mitgerissen wird. Dagegen wird MsTh_2 bei der Fällung eines Gemisches von La , Ce , Pr , Nd und Sm durch Oxalsäure quantitativ mitgefällt. Die Trennung der Ce -Erden ergibt folgendes: Bei der Abtrennung des Ce nach zwei Methoden [1. Ausfällung mit Ammoniumpersulfat, 2. Fällung der Hydrate mit $\text{K}(\text{OH})$ und Durchleiten eines Cl_2 -Stromes, wodurch alle Hydrate außer dem des Ce wieder in Lösung gehen] bleibt MsTh_2 in der Lösung. Bei der fraktionierten Fällung von Sm , Nd , Pr und La sowohl mit Ammoniak wie auch mit Oxalsäure wird das MsTh_2 in den letzten Fällungen angereichert, die auch am reichsten an La sind. Bei der Ausfällung der Doppelsulfate mit K_2SO_4 fallen zuerst La und Pr aus und mit ihnen das MsTh_2 . Bei der typischen Reaktion der Ce -Gruppe, der fraktionierten Kristallisation der Doppelsalze $\text{M}(\text{NO}_3)_3 \cdot 2 \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (nach Auer von Welsbach), verteilt sich MsTh_2 gleichmäßig auf die Fraktionen, verhält sich also typisch wie ein Vertreter dieser Gruppe. 3. Magnetisches β -Strahlspektrum. Die Untersuchung des β -Strahlspektrums ist vom Verf. gemeinsam mit d'Espine ausgeführt worden und teilweise bereits früher veröffentlicht (s. diese Ber. 6, 530, 1690, 1925). Der Verf. gibt 34 Linien an, die β -Teilchen mit Geschwindigkeiten zwischen 0,36 und 0,9983 der Lichtgeschwindigkeit entsprechen. Zu den früher gefundenen Linien sehr schneller β -Teilchen sind zwei neue hinzugekommen, so daß fünf Linien mit Geschwindigkeiten zwischen 0,968 und 0,9983 angegeben werden. Die Übereinstimmung mit den von D. H. Black gemessenen Werten ist bei höheren Geschwindigkeiten nicht sehr gut, die vier größten Geschwindigkeiten fehlen bei Black vollständig. Die Intensitätsangaben stimmen ebenfalls recht schlecht überein. Es wird eine Deutung der β -Teilchen sehr großer Geschwindigkeit als Rückstoßelektronen sehr harter γ -Strahlen versucht. FRANZ

Cecilia H. Payne. A synopsis of the ionization potentials of the elements. Proc. Nat. Acad. Amer. 10, 322–328, 1924, Nr. 7. Die Verf. stellt in einer Tabelle die Ionisierungspotentiale der Atome und der einfach oder mehrfach geladenen Ionen der Elemente zusammen, soweit sie bisher entweder aus Elek-

Stoßversuchen, aus den Spektren oder aus astrophysikalischen Beobachtungen auf Grund der Sahaschen Theorie bekannt sind. In einer graphischen Darstellung wird gezeigt, daß innerhalb der verschiedenen Horizontalreihen des periodischen Systems der Wechsel der Größe der Ionisierungspotentiale nahezu gleichartig verläuft.

W. GROTRIAN.

L. Lockrow. Critical potentials and spectra of oxygen. *Astrophys. Journ.* **63**, 205–217, 1926, Nr. 4. In einem Entladungsrohr mit Oxydglühkathode und diese zylindrisch umgebender Anode erzeugt der Verf. Niederspannungsspektren in Sauerstoff. Aus den Stromspannungskurven bei variabler angelegter Spannung, variablem Druck des O_2 und variabler Heizspannung des Glühdrahtes wird die Ionisierungsspannung des Moleküls zu 16,1 Volt bestimmt. Weiterhin wird spektroskopisch das allmähliche Herauskommen von Banden und Linien des O I- und O II-Spektrums beobachtet bei Spannungen, die von etwa 16 bis 19 Volt allmählich gesteigert werden. Bei 19,5 Volt treten die Linien des O I-Spektrums mit größerer Intensität auf, bei etwa 50 Volt Linien des O II-Spektrums, doch über das Auftreten der positiven und negativen O_2 -Banden werden diesbezügliche Angaben gemacht, die in der Originalarbeit eingesehen werden müssen. Der Verf. schließt, daß der Spannung von 19,5 Volt Dissoziation des Moleküls und Ionisierung eines Atoms entspricht. Da die Ionisierungsspannung des O-Atoms 13,5 Volt bekannt ist, berechnet sich hieraus die Dissoziationsarbeit zu 6 Volt 138 000 cal. Es wird weiter versucht, aus dem stufenweisen Auftreten der Banden Energiestufen des Moleküls und des Molekülions zu ermitteln.

W. GROTRIAN.

Terenin. Anregung von Atomen und Molekülen zur Lichtemission durch Einstrahlung. II. *ZS. f. Phys.* **37**, 98–125, 1926, Nr. 1/2. 1. In Fortsetzung früherer Versuche (diese Ber. **6**, 733, 1925) wird zunächst die Fluoreszenz von Sb- und As-Dampf untersucht. Da diese Dämpfe molekular sind, müssen sie durch Erhitzung bis zu 1100° dissoziiert werden. Da der hierzu benutzte Heraeus-Ofen keine Beobachtung senkrecht zum einfallenden Strahl gestattet, wird eine Anordnung zur „end on“-Beobachtung der Fluoreszenz ausgebildet, bei der an das Fluoreszenzgefäß vorn ein Prisma angeschmolzen ist. Bei Anregung mit dem unzerlegten Lichte der Hg-Bogenlampe wurden die Linien 2878 (stark), 2770 (schwach), 2598 (stark), 2528 (schwach), 2671 (ganz schwach), 2311 (ganz schwach) und bei einem besonderen Versuch 2176 in Fluoreszenz beobachtet. Aus Versuchen bei Anregung mit spektral zerlegtem Lichte unter Benutzung der Methode der gekreuzten Spektren ergab sich, daß die Linien $\lambda = 2311$, 2176 und 2068 Absorptionslinien, und daß die anderen Linien durch die Absorption bestimmter, dieser drei Linien, geregt sind. Verf. kann nun ein Niveauschema von sechs Niveaus konstruieren, in das sämtliche genannten Linien außer 2528 eingeordnet sind. In Hg-Dampf wurde wahrscheinlich infolge ungenügender Dissoziation nur die Linie $\lambda = 2288$ in Fluoreszenz erhalten. 2. Bei Versuchen über Tl-Fluoreszenz wird durch photometrische Messungen gezeigt, daß die Emission der grünen Linie $\lambda = 5351$ ($2p_1 - 2s$) bei Anregung mit $\lambda = 3776$ ($2p_2 - 2s$) und gleichzeitig mit 5351 nur eine Folge der Absorption der Linie 3776 ist und keine merkliche Anregung von Tl-Atomen im metastabilen Zustand $2p_1$ durch Absorption von 5351 stattfindet. 3. Es werden Versuche über die stufenweise Fluoreszenzanregung des Hg-Dampfes analog denen von Fichtbauer und Wood angestellt, aber, abgesehen von interessanten Einzelheiten, nichts wesentlich Neues ergeben. Es wird die Fluoreszenz von NaJ-Dampf bei Dampfdrücken von 10^{-4} bis 10^{-2} mm beobachtet. Als anregende Lichtquellen dienen kräftige Metallfunken

mit Elektroden aus Ni, Fe, Cd, Zn, Al und W. Es wird festgestellt, daß nur Licht von $\lambda < 2500 \text{ \AA.}$ -E. wirksam ist. In Fluoreszenz erscheinen nur die *D*-Linien bei Anregung mit Al-Funken auch das zweite Glied der Na-Hauptserie $\lambda = 330$ und 3302. Zur Deutung wird die Vermutung ausgesprochen, daß durch die Absorption ein Zerfall des Na-J-Moleküls in ein J-Atom und ein angeregtes Na-Atom entsteht. Setzt man $\lambda = 2450$ entsprechend die absorbierte Energie zu $5,05 \text{ Volt} = 117 \text{ kcal an}$, so ergibt sich nach Abzug der den *D*-Linien entsprechenden Anregungsenergie von 2,1 Volt der Betrag $2,95 \text{ Volt} = 68 \text{ kcal}$, der ungefähr mit der chemisch geschätzten Dissoziationswärme 60 bis 80 kcal übereinstimmt.

W. GROTHIAN

Hugiberth Burgarth. Ein Beitrag zur Valenztheorie. ZS. f. Elektrochem. 32, 157—162, 1926, Nr. 3. Der Verf. scheidet die Valenzen in solche, die einen absolut unelektrischen Charakter haben, wie etwa in den Kohlenstoffverbindungen und die er *A*-Valenzen nennt, und in solche, wie sie sich bei den dissoziierten Stoffen finden, die also ionogene Valenzen sind. Er schreibt den Atomen eine Tendenz zur Symmetriebildung, etwa die zur vollen Elektronenzahl zu und macht sich auf die Elemente der ersten beiden Querreihen des periodischen Systems beschränkend, folgende Annahme: Zur äußeren Kugelschale eines Atoms gehören konstant vier *A*-Valenzen und vier diesen entgegengerichtete, ebenfalls unelektrische *B*-Valenzen; an jedes der vier ersten Elektronen der äußeren Kugelschalen ist eine *B*-Valenz gebunden, an jedes der vier letzten Elektronen der äußeren Kugelschale ist eine *A*-Valenz gebunden. *A*- und *B*-Valenzen können sich neutralisieren. Bei weniger als acht Elektronen in der äußeren Kugelschale sind die den fehlenden Elektronen zukommenden Valenzen ungebunden. Der Verf. stellt diese Verhältnisse in nachstehender Weise dar:

An die Elektronen der äußeren Kugelschale des neutralen Atoms sind gebunden beim		Ungebunden demnach		Also freie <i>A</i> - Valenzen nach Neutralisation der <i>A</i> - und <i>B</i> -Valenzen
Li, Na . . .	1 <i>B</i> -Val.	3 <i>B</i> -Val.	4 <i>A</i> -Val.	1
Be, Mg . . .	2 "	2 "	4 "	2
B, Al . . .	3 "	1 "	4 "	3
C, Si . . .	4 "		4 "	4
N, P . . .	4 " 1 <i>A</i> -Val.		3 "	3
O, S . . .	4 " 2 "		2 "	2
F, Cl . . .	4 " 3 "		1 "	1

Weitere Darlegungen beziehen sich auf die Bindungsverhältnisse der Wasserstoff- und Sauerstoffatome der Säuren, auf die Zweiwertigkeit des Kohlenstoffs und auf die Konstitution des Benzols.

KAUFFMANN.

E. H. Williams. The role of magnetism in valence. Phys. Rev. (2) 28, 167—173, 1926, Nr. 1. Viele charakteristische Punkte im physikalischen und chemischen Verhalten der Atome (Größe der Ionisierungsspannung, Spektraltyp, Magnetonenzahl, Valenzbetätigung) hängen damit zusammen, ob die Ordnungszahl (Zahl der Elektronen) des betreffenden Atoms gerade oder ungerade ist. Auch für Moleküle wird es wesentlich sein, ob die molekulare Ordnungszahl (d. h. die Summe aller Elektronen im Molekül) gerade oder ungerade ist. Eine überwiegend große Zahl von Molekülen hat gerade Anzahl von Elektronen; hiermit dürfte zusammenhängen, daß fast alle chemischen Verbindungen diamagnetisch sind, weil sich je zwei Elektronenbahnen so anordnen, daß ihre magnetischen Momente

neutralisieren. Paramagnetismus ist im allgemeinen nur bei unsymmetrischer Elektronenanordnung im Atom oder Molekül zu erwarten. Ferner kann man magnetische Bindung im Molekül erwarten, wenn ein Atom als Ion im Molekül eine ungeradzahlige Elektronenzahl hat, welche vom anderen Liganten nicht kompensiert wird. Man kann dann von „magnetischer Valenz“ sprechen, wenn auch die Größe der elektromagnetischen Bindungskräfte viel kleiner ist als die elektrostatischen („magnetochemische Theorie“). — Verf. hat neue Messungen über die Suszeptibilität von Verbindungen ausgeführt (mit der Curieschen Methode), welche zum Teil die Regel bestätigen, zum Teil nicht. Bestätigt sind sie von:

O (ungeradzahlig). . . $\times 10^6 = + 1,35$	BiO ₂ (ungeradzahlig). . . $\times 10^6 = + 1,55$
O (geradzahlig). $- 0,34$	Bi ₂ O ₃ (geradzahlig). $- 0,26$
Cl ₂ (ungeradzahlig). $+ 8,77$	PbO (geradzahlig). $- 0,19$
Cl (geradzahlig). $- 0,41$	PbO ₂ (geradzahlig). $- 0,20$
Br ₂ (ungeradzahlig). $+ 2,71$	SnO (geradzahlig). $- 0,14$
Br (geradzahlig). $- 0,34$	SnO ₂ (geradzahlig). $- 0,14$

Für die folgenden Verbindungen ist die mit ungerader Elektronenzahl stärker paramagnetisch bzw. schwächer diamagnetisch: MnO $+ 66,3$, Mn₂O₃ $+ 63,1$; FeO $+ 630,0$, Co₂O₃ $+ 27,5$; AgO $- 0,14$, Ag₂O $- 0,58$; CoO hat ferromagnetische Eigenschaften, die Suszeptibilität hängt vom Felde ab, nämlich 10^6 für 15 Gauß 940, für 1190 Gauß 630, für 4245 Gauß 265. GERLACH.

W. F. F. Free. Investigation of the zirconium in Colorado pitchblende. Phil. Mag. (7) 1, 950—960, 1926, Nr. 5. Die chemische und radioaktive Analyse von Colorado-Pechblende ergab ein sehr kleines Blei-Uranverhältnis, auf ein Alter des Erzes von höchstens 2 Millionen Jahren schließen läßt im Gegensatz zu den übrigen, viel älteren amerikanischen Uranerzen. Die Colorado-Pechblende ist das einzige amerikanische Uranerz, das völlig frei von Thorium ist. Sie wurde statt dessen als zirkonhaltig gefunden. Die Analyse ergab neben 9 Proz. U₃O₈ etwa 5,25 Proz. ZrO₂, außerdem Kieselsäure, Pyrit, Wasser und Spuren von Blei, Titan und Vanadium. Der Verdacht, daß das Zirkon beachtliche Mengen von Hafnium enthielte, bestätigte sich nicht, wie eine Prüfung der Dichte und des optischen Spektrums des gefundenen Zirkons ergab. Dagegen paßte das Spektrum deutlich das Vorhandensein von Scandium an. FRÄNZ.

H. Arnold Cranston and Alexander Young Livingstone. A Comparison of some of the Physical Properties of the Alkali Cyanates and Acides. Journ. chem. soc. 128, 501—503, 1926, März. Der Vergleich einer Anzahl physikalischer Eigenschaften (Brechungsquotient und Dichte der $1/1$ - bis $1/16$ norm. Lösungen, Dichte der festen Verbindungen, Löslichkeit in reinem und 80 Proz. Alkohol, Äquivalentleitfähigkeit der methyllalkoholischen Lösungen) des Natrium- und -cyanats einerseits, des Kaliumazids und -cyanats andererseits zeigt eine weitgehende Übereinstimmung. Berücksichtigt man außerdem die von Langmuir (Journ. Amer. Chem. Soc. 41, 1543, 1919) nachgewiesene Ähnlichkeit der Kristallstruktur, so gelangt man zu dem Ergebnis, daß die Anordnung der äußeren Elektronen und Atome in dem Azid- und dem Cyanation die gleiche ist. BÖTTGER.

A. Prins and D. Coster. Higher Order X-ray Reflections from Fatty Acids. Nature 118, 83—84, 1926, Nr. 2959. Kristalle von Fettsäuren, z. B. Stearinsäure, Palmitinsäure, Laurinsäure, zeigen bei der Reflexion von Röntgenstrahlen auffallende Regelmäßigkeiten hinsichtlich der Intensitäten der verschie-

denen Ordnungen. Die Verff. haben von Eisen-, Kupfer- und Zinklinien Annahmen bis etwa zur 30. Ordnung gemacht und gefunden, daß sich die Reflexionsintensität J_r als Funktion der Ordnungszahl r , je nachdem ob die letztere gerade oder ungerade ist, durch zwei verschiedene Formeln darstellen läßt. Für gerade Ordnungszahlen gilt:

$$J_r = \left[\frac{\sin\left(\frac{r\pi}{12}\right) - \sin\left(\frac{r\pi}{24}\right)}{r} \right]^2.$$

Für ungerade dagegen:

$$J_r = \left[\frac{\sin\left(\frac{r\pi}{12}\right)}{r} \right]^2.$$

Die Verff. geben ein Modell für die räumliche Verteilung des Streuvermögens zweier aneinandergelagerter Moleküle an, mit dessen Hilfe die Intensitätsregelmäßigkeiten einigermaßen gedeutet werden können. Auffallend war ein besonderes Hervortreten der 34. Ordnung im Falle der Palmitinsäure und der 26. Ordnung im Falle der Laurinsäure. Die Verff. vermuten auch hierfür die Ursache in einer bestimmten periodischen Verteilung des Streuvermögens längs der Molekülkette.

BEHNKE

K. Pfefferkorn. Über die Bestimmung der Plastizität von Tonen und Kaolinen. Sprechsaal **59**, 457–458, 1926, Nr. 28. Die Ausführungen des Verf. sind eine Entgegnung auf eine Abhandlung von R. Rieke und E. Sembach (Ber. d. D. Ker. Ges. **6**, 111, 1925, Nr. 3), die der Ansicht sind, daß Unterschiede in der Plastizität von Tonen nach Magerung mit Sand ihrer Größe nach erhalten bleiben müßten. Verf. stützt sich auf die Ergebnisse anderer Forscher und beschreibt auch eigene Versuche, die mit der Behauptung von Rieke und Sembach im Widerspruch stehen.

TEPOH

M. v. Laue und H. Mark. Die Zerstreuung inhomogener Röntgenstrahlen an mikrokristallinen Körpern. Berl. Ber. 1926, S. 58–72, Nr. 6/9. [S. 1836]

BEHNKE

D. A. Mac Innes and Theodore Shedlovsky. The relative intensities of reflection of X-rays from the principal atomic planes of fluorite. Phys. Rev. (2) **27**, 130–137, 1926, Nr. 2. Die Verff. ließen die Pd α - und Pd β -Linien an verschiedenen Netzebenen eines Fluoritkristalls reflektieren und bestimmten das Reflexionsvermögen relativ zu demjenigen der Fläche (100%). Die gefundenen Werte lassen sich in drei Gruppen einteilen, von denen sich jede Gruppe in Abhängigkeit vom Reflexionswinkel als sanft gebogene Kurve darstellen läßt. Bei der stärksten Gruppe wirken Ca- und F-Atome zusammen, bei der nächst schwächeren die Ca-Atome allein. Bei der schwächsten Gruppe wirken Netzebenen mit Ca und solche mit F-Atomen in entgegengesetzter Phase stören sich also gegenseitig. Einfache quantitative Formeln ließen sich jedoch bisher nicht aufstellen.

BEHNKE

F. Paschen. Serienenden und molekulare Felder. Berl. Ber. 1926, S. 130–141, Nr. 16. [S. 1839.]

GIESELE

Tomimatu Isihara. A further investigation on the Equilibrium Diagram of the Aluminium–Zinc System. Sc. Reports Tōhoku Univ. **15**, 209–220, 1926, Nr. 2. Das Ergebnis der jetzigen dilatometrischen Untersuchung steht in guter Übereinstimmung mit dem früher vom Verf. vorgeschlagenen Zustand.

ogramm; dabei erscheint die eutektoide Umwandlung $\alpha + \gamma \rightarrow \beta$ als eine kontinuierliche Ausdehnung; sie wird auch von einem diskontinuierlichen Anwachsen der Skleroskophärte begleitet. Sehr bemerkenswert sind die Alterungserscheinungen abgeschreckter Proben; in weniger als einer Stunde nach dem Abschrecken erreicht die Härte einen Höchstwert, um darauf schnell und zum Schluß asymptotisch abzufallen. Die Alterungswirkung rührt hauptsächlich von der Gegenwart einer Zwischenform β' her, die dem Martensit im abgeschreckten Zustand entspricht; die Änderung beim Abschrecken kann durch das Schema $\alpha \rightarrow \beta' \rightarrow \alpha + \gamma$ dargestellt werden. Auch die mikrophotographische Untersuchung bestätigt das Zustandsdiagramm; weder auf diesem Wege, noch durch Röntgenstrahlenanalyse war es möglich, einen Unterschied zwischen β' und β zu finden.

BERNDT.

Minamatsu Isihara. A further investigation on Equilibrium Diagram of Copper-Tin System. Sc. Reports Tôhoku Univ. 15, 225—246, 1926, Nr. 2. Bei der Untersuchung mittels des Dilatometers gab sich die Umwandlung $\alpha + \delta \rightarrow \beta$ durch eine Kontraktion (aber von geringerer Größe als die A_1 -Umwandlung beim Fe), die Umwandlung $\eta + \delta \rightarrow \gamma$ durch eine Ausdehnung zu erkennen. Dagegen verliefen die Umwandlungen $\alpha \rightarrow \alpha'$ und $\varepsilon \rightarrow \varepsilon'$ fortwährend und entzogen sich damit der dilatometrischen Beobachtung. Bei der eutektoiden Transformation $\alpha + \delta \rightarrow \beta$ trat ein plötzliches Anwachsen der Härte, aber kein Abfall auf, während die $\delta + \eta \rightarrow \gamma$ -Umwandlung von einem Sinken der Skleroskophärte begleitet war. Die Beziehung zwischen der Härte und der Zusammensetzung der von verschiedenen Temperaturen abgeschreckten Proben stimmte gut mit den Ergebnissen überein, die nach dem früher vom Verf. aufgestellten Zustandsdiagramm zu erwarten waren. Dasselbe galt bezüglich der Mikrophotographien der normalen und der abgeschreckten Proben.

BERNDT.

Yoshitomo Honda. On the A_2 Line in the Equilibrium Diagram of the Iron-Carbon System. Sc. Reports Tôhoku Univ. 15, 247—250, 1926, Nr. 2. Die A_2 -Linie fällt zunächst von 790 bis 770° und bleibt dann nahezu konstant. Da die A_2 -Umwandlung kontinuierlich erfolgt, so stellt diese Linie nur ihren Beginn bei Abkühlung und ihr Ende bei Erhitzung dar. Der gekrümmte Anfangsteil der A_2 -Linie vom C-Gehalt Null bis zur A_3 -Kurve betrifft die Stähle, die aus einer Mischung von Ferrit und Austenit bestehen. Demnach müßte dieser Teil eigentlich aus zwei um 20° voneinander abstehenden Wagerechten bestehen. Es werden sich aber durch magnetische oder thermische Analyse nicht beobachten lassen. Es wird vorgeschlagen, das Eisen mit raumzentriertem Raumgitter als α -Eisen und das mit flächenzentriertem Raumgitter als β -Eisen zu bezeichnen. Da der Magnetismus eine Atomeigenschaft ist, so kann er unabhängig von dem α - oder β -Aufbau der Eisenatome variieren.

BERNDT.

J. Bradley and E. F. Ollard. Allotropy of Chromium. Nature 117, 122, 1926, Nr. 2934. In einem nach einer besonderen Methode hergestellten Chromstahl gab die Röntgenstrahlenanalyse, daß es aus zwei allotropen Modifikationen bestand. Neben einer kleinen Menge der normalen mit raumzentriertem Raumgitter fand sich eine bisher nicht beschriebene Modifikation, deren Atome auf zwei hexagonalen Raumgittern lagen und fast die hexagonal dichtest gepackte Struktur bildeten; das Achsenverhältnis c/a war 1,625 (statt 1,633 für den Idealfall). Der Abstand zweier benachbarter Atomzentren betrug 2,714 und 2,705 Å.-E.

BERNDT.

N. L. Bowen. Properties of Ammonium Nitrate. I. A Metastable Inversion in Ammonium Nitrate. Journ. phys. chem. **30**, 721—725, 1926, Nr. 6. Auf einem Objektträger wurde etwas Ammoniumnitrat geschmolzen und, mit einem Deckglas bedeckt, erstarren gelassen. Der Objektträger wurde dann in ein kleines, durch eine Drahtspirale elektrisch heizbares Ölbad gebracht, welches an dem Stativ eines Polarisationsmikroskops angebracht war, so daß das Ammoniumnitrat bei genau meßbaren Temperaturen mikroskopisch beobachtet werden konnte. Dabei wurde gefunden, daß außer den bereits bekannten Umwandlungspunkten (125,2, 84,2, 32,1, — 16°) noch ein weiterer bei etwa 50° existiert, welcher dem Übergang der im Gebiet — 16 bis 32,1° bestehenden rhombischen Form in die tetragonale entspricht, die bei 50° gleich der rhombischen metastabil ist. Aus der von Bridgman für die Umwandlung tetragonal \rightleftharpoons rhombisch bei höheren Drucken gezeichneten Kurve ergibt sich 50,5° als Umwandlungstemperatur beim Druck 1 Atm., somit eine genügende Übereinstimmung.

BÖTTGER

Kozo Tabata. On the devitrification of glasses (the second report). Res. Electrot. Lab. Tokyo Nr. 165, 27 S., 1926. In der vorhandenen Literatur werden als Gründe für die Entglasung im wesentlichen angegeben: die chemische Veränderung der Glasmasse beim Wiedererhitzen sowie Verwitterung und Ätzen der Oberfläche. Bei normalen Temperaturen ist die Viskosität im Glase so gering, daß es als fest angesehen werden kann, es tritt also dann keine Veränderung ein. Die bei Entglasung auftretende Wärmeabgabe ist im allgemeinen so gering, daß sie praktisch gleich Null ist. Auch die Art der Erhitzung und Kühlung ist von Einfluß auf die Entglasung. Verf. sieht einen wichtigen Faktor bei Oberflächenentglasung in dem Vorhandensein von Kanten, Narben usw.; diese Erscheinungen sollen geklärt werden. Es wurden deshalb verschiedene Glassorten durch Erhitzen zur Entglasung gebracht und der Einfluß von Oberflächenverletzung untersucht. Die Versuchsanordnung und -bedingungen sind näher beschrieben. Die Resultate der zahlreichen Versuche sind in großen Tabellen festgelegt; 66 mikroskopische Photographien sind beigelegt. Es zeigte sich, daß die Art der Entglasung sowie die Zahl und Größe der Kristalle von der Oberflächenbeschaffenheit stark beeinflußt wird. Zum Schluß werden theoretische Erklärungen gegeben über die Entglasungen bei Wiedererhitzen, über den Einfluß der Oberflächenbeschaffenheit sowie den der Blasenbildung und der Oberflächenspannung.

TEFOER

Wilhelm Hannich. Die Schleif- und Poliermittel zur Glasbearbeitung. Keram. Rundsch. **34**, 414—416, 1926, Nr. 25. Die zum Bearbeiten von Glas verwendeten Schleifscheiben, ihre Zusammensetzung, ihre Größe usw. werden ausführlich beschrieben, ebenso die Arten und Herstellung der Polierpulver.

TEFOER

Robert Schwarz. Das Siliciumdioxyd und seine Hydrate. Keram. Rundsch. **34**, 409—411, 1926, Nr. 25. Die polymorphen Formen der Kieselsäure im kristallisierten Zustand sind hinlänglich geklärt, dagegen ist die Frage der Hydratisierung amorpher Kieselsäure noch umstritten. Meist nimmt man an, daß die Kieselsäure Wasser nur absorptiv enthalten kann, nicht chemisch gebunden. Van Bemmelen und Zsigmondy fanden, daß definierte wasserhaltige Kieselsäuren nicht existieren, sondern daß die Wasserbindung eine kapillare chemische Erscheinung sei. Foote und Saxton (Journ. Amer. Chem. Soc. **39**, 1103, 1917) stellten in SiO_2 -Gelen durch Gefrierenlassen im Dilatometer stöchiometrische Verhältnisse fest, die den Verbindungen $2 \text{SiO}_2 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$, $3 \text{SiO}_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ und $\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ entsprachen. Zur Klärung dieser Frage stellte Verf. wasserarme,

verförmige SiO_2 -Produkte her, die er durch Zersetzen fester Alkalisilikate mittels starker Säuren erhielt. Es wurde gefunden, daß Wasser teils absorbiert, teils chemisch gebunden war. Dieses Resultat wurde durch zwei andere Untersuchungsmethoden, Entwässerung im Vakuum und isothermalen Abbau, bestätigt. Die erhaltenen Hydrate entsprachen den Formeln der Alkalisilikate, die zersetzt werden, und zwar: H_2SiO_3 , $\text{H}_4\text{Si}_3\text{O}_8$, $\text{H}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ und $\text{H}_2\text{Si}_3\text{O}_7$; nur die Orthosäure SiO_4 fand man nicht. Die entwässerte Kieselsäure vermag nicht Wasser chemisch zu binden. Die dargestellten Hydrate waren hochpolymer im Gegensatz zu denen von Mylius und Grosehuff (Chem. Ber. 39, 116, 1906) betriebenen niedrigmolekularen. Endlich wurden noch reinste Na-Silikate in drei verschiedenen Konzentrationen auf ihren Hydrolysegrad untersucht und verschiedene Silbersilikate dargestellt.

TERPohl.

org Frebold. Über die röntgenographische Unterscheidung der Hydroxyde des Eisens in Erzlagerstätten. Metall u. Erz 23, 115–117, 1906, Nr. 5. Verf. hat mit Hilfe der röntgenographischen Methode von Debye-Pepperberg festgestellt, daß von den in der Natur als Erze vorkommenden Eisenhydroxyden nur zwei verschiedene Strukturen auftreten, die als Rubinglimmer und als Goethit unterschieden werden.

BEHNKEN.

Richard C. Schmidt. Binäre Gemische. ZS. f. phys. Chem. 121, 221–253, 1926, Nr. 3/4. Der Zweck der Arbeit war, die Dolezaleksche Theorie der binären Gemische zu prüfen. Es wird zunächst nachgewiesen, daß Dolezalek und seine Schüler zu ganz verschiedenen Werten über die Größe der Assoziation oder Dissoziation gelangen, je nachdem sie die Dampfdrucke oder die Volumina der Gemische in Betracht ziehen. Durch passende Wahl der Reaktionen läßt sich zwar immer erreichen, daß die Formeln mit den Versuchsergebnissen übereinstimmen, aber die Theorie schwebt in der Luft, wenn nicht gezeigt wird, daß diese Reaktionen wirklich vor sich gehen. Leider läßt sich dieser nächstliegende Weg zur Prüfung der Theorie nicht einschlagen, da wir kein Mittel haben, um zu entscheiden, ob eine Flüssigkeit monomolekular ist oder größere Molekularkomplexe enthält, und die Isolierung der angenommenen chemischen Verbindung in den meisten Fällen ausgeschlossen ist. — Der Verf. hat daher andere Wege beschritten, um die Theorie zu prüfen, und zwar die folgenden: 1. Ist eine Flüssigkeit *A* monomolekular und gibt sie mit *B* und *C* usw. gerade Tensionskurven, so sind auch *B*, *C* usw. nach Dolezalek monomolekular. Es muß dann auch die Tensionskurve des Gemisches von *B* und *C* eine Gerade oder, falls sich eine Verbindung bildet, konvex sein. Auf keinen Fall darf sie konkav sein, da diese Kurvenform nur auftritt, wenn die eine oder beide Flüssigkeiten polymerisiert sind. 2. Bei der Erwärmung fließen sich die geraden Kurvenformen anders verhalten wie die gekrümmten. Bestehen beide Flüssigkeiten aus Monomolekülen und verbinden sie sich auch leicht miteinander, so erhält man eine Gerade. Bildet sich die Verbindung nicht bei tieferen Temperaturen, so wird sie auch nicht bei höheren entstehen; es muß mit der Gerade bei allen Temperaturen erhalten bleiben. Bestehen beide Flüssigkeiten aus Monomolekülen und geben beim Mischen eine Verbindung, so ist die Tensionskurve nach unten konvex. Beim Erwärmen wird, wie dies auch Dolezalek ausführt, die Verbindung zerfallen, d. h. die Kurve muß bei Erhöhung der Temperatur in eine Gerade übergehen. Im dritten Falle, wo die eine Flüssigkeit aus Monomolekülen besteht, die andere assoziiert ist und beim Mischen zerfällt, soll die Kurve nach unten konkav sein. Beim Erwärmen zerfallen die Mehrfachmoleküle und wird so der zweite Stoff mehr und mehr monomolekular; es muß somit die konkave Form bei Erhöhung der Temperatur in eine Gerade

übergehen. — Es sind also nach Dolezalek bei allen assoziierten Flüssigkeiten und in den Fällen, wo sich eine Verbindung bildet, starke Änderungen der Tensionskurven bei Änderung der Temperatur zu erwarten, während sie bei den monomolekularen Gerade bleiben müssen. Um dies zu prüfen, wurden die Dampfdrucke, Volumina und Wärmetönungen folgender Gemische gemessen: Benzol—Äther, Toluol—Tetrachlorkohlenstoff, Äthyl—Methylalkohol, Äthylacetat—Methylacetat, Benzol—Toluol, Benzol—Tetrachlorkohlenstoff, Benzol—Äthylacetat, Äthylacetat—Amylacetat, Methylalkohol—Propylalkohol, Äther—Äthylacetat, Benzol—Chloroform, Toluol—Schwefelkohlenstoff, Benzol—Essigsäure, Benzol—Methylacetat, Schwefelkohlenstoff—Chloroform, Benzol—Schwefelkohlenstoff, Benzol—Methylalkohol, Benzol—Propylalkohol, Aceton—Schwefelkohlenstoff, Chloroform—Aceton, Äther—Chloroform. Es ergab sich, daß sowohl Gemische, die nach Dolezalek aus Monomolekülen bestehen, als auch Gemische, deren Bestandteile sicher assoziiert sind, gerade Tensionskurven geben, z. B. die Alkohole untereinander. Dies beweist, daß die Geradlinigkeit nichts über den Molekularzustand der reinen Flüssigkeiten aussagt und spricht gegen die Dolezaleksche Theorie. Ferner ergibt sich, daß sich für eine Flüssigkeit je nach der zugesetzten zweiten Flüssigkeit entweder Monomoleküle oder Bimoleküle berechnen, was natürlich unsinnig ist. Nach Dolezalek sollen die bei niederen Temperaturen konvexen und konkaven Kurven beim Erwärmen in Gerade übergehen. Dies ist tatsächlich der Fall und spricht zugunsten der Dolezalekschen Theorie. Eine Beziehung zwischen der Dampfdruckkurve und der Volumenkurve existiert nicht, wie Dolezalek annahm. Es ergibt sich noch: Ist die Dampfdruckkurve konkav, so wird Wärme gebunden, ist sie konvex, so wird Wärme frei. Der Verf. schließt die Abhandlung mit folgenden Worten: Nach meiner Meinung ist die Dolezaleksche Theorie nicht haltbar; aber sie enthält einen richtigen Kern. Ich halte es auch für wahrscheinlich, daß die konkaven Dampfdruckkurven eine Dissoziation der assoziierten Flüssigkeiten und die konvexen eine Verbindungsbildung anzeigen. Ähnliche Vorstellungen sind bereits vor Dolezalek von anderen, z. B. von W. Ostwald ausgesprochen worden. Die Theorie führt aber zu zahlreichen Unstimmigkeiten, die man bisher durch willkürliche Annahmen — Dissoziation und Verbindungsbildung — zu beseitigen versucht hat. Aber diese Annahmen stehen wieder untereinander vielfach in Widerspruch. Ich glaube ferner bewiesen zu haben, daß aus der Theorie nichts Sicheres über den Bau der reinen Flüssigkeitsmoleküle geschlossen werden darf und daß somit die Reaktionsgleichungen, welche Dolezalek und seine Schüler zur Grundlage ihrer Rechnungen machen, in der Luft schweben.

GERHARD C. SCHMIDT.

Herman V. Tartar and Melville F. Perkins. A laboratory study of nitrogen fixation in the high tension arc. Journ. phys. chem. 30, 595—616, 1926, Nr. 5. Die Verf. beschreiben einen Lichtbogenofen zur Stickstoffgewinnung für Laboratoriumszwecke, der einen guten Wirkungsgrad besitzt. Die Untersuchungen ergaben, daß eine große Gasgeschwindigkeit einen hohen Ertrag an gebundenem Stickstoff für die aufgewendete Kilowattstunde liefert, aber einen geringeren Prozentgehalt an Stickoxyd. Die Ausbeute erreicht mit wachsender Luftgeschwindigkeit ein Maximum und nimmt dann wieder ab. Bei vermindertem Druck ergab sich eine Abnahme sowohl im Prozentgehalt des Stickoxyds als auch im Ertrag pro aufgewendete Kilowattstunde. Versuche über die Gleichgewichte, die bei verschiedenen Gemischen von Sauerstoff und Stickstoff bei verschiedenen Stromstärken auftreten, zeigen, daß das Massenwirkungsgesetz für die erhaltenen Gleichgewichte gilt. Zuletzt wird eine Methode angegeben, welche gestattet, die Konzentration an Stickoxyd, die sich bei wiederholten

abhängen eines Sauerstoff-Stickstoffgemisches durch einen Hochspannungsbogen ergibt, zu berechnen. Außerdem wird aus den Versuchen ein Wert den maximalen Prozentgehalt an Stickoxyd berechnet. Die Gegenwart von Wasserdampf in der dem Lichtbogen zugewendeten Luft setzt sowohl den Ertrag als auch den Prozentgehalt herab.

PARTZSCH.

Bry Bowen Oakley. The origin of the charge on colloidal particles. Journ. phys. chem. **30**, 902—916, 1926, Nr. 7. Die Dissoziation von Kolloiden wird so erklärt, daß die Eigenionen von der Grenzschicht infolge der starken Abstoßung nicht wegdiffundieren können, während alle anderen Ionen frei beweglich sind. Infolgedessen muß eine Art Donnan-Gleichgewicht zwischen den benachbarten und den entfernteren Schichten herrschen, wodurch auch die Potentialdifferenz erklärt werden kann. Verf. leitet auf dieser Grundlage die Formeln für die entstehenden Potentialdifferenzen für verschiedene Fälle — Abwesenheit von Elektrolyten, Anwesenheit von HCl, Anwesenheit von NaOH usw. — ab und prüft sie an den Experimentaltatsachen. Qualitativ stehen die theoretischen Aussagen jedenfalls in Einklang mit den Tatsachen.

GYEMANT.

T. Tartar and Carl Z. Draves. A study of the precipitation of mastic emulsoids. Journ. phys. chem. **30**, 763—776, 1926, Nr. 6. Verschiedene Mastixsuspensionen brauchen deshalb verschiedene KCl-Konzentrationen zur Flockung, weil sie ungleiche Säuremengen und daher Aziditäten haben. Durch Zugabe von Natriumazid können sie vollständig von der Säure befreit werden, die Azidität nimmt mit der Verdünnung ab. Über $p_F = 6$ ist die flockende KCl-Konzentration unabhängig, unter $p_H = 6$ ist dagegen der Logarithmus des Flockungswertes eine lineare Funktion von p_F , während Michaelis eher eine hyperbolische Kurve zwischen den beiden Größen fand.

GYEMANT.

Montaric et G. Perreau. Sur l'existence de deux zones d'instabilité dans la floculation de certaines suspensions par les électrolytes trivalents tri- et tétravalents. C. R. **183**, 205—207, 1926, Nr. 3. Gummiemulsiole zeigen mit $AlCl_3$ zwei Flockungszonen, falls man die zur Flockung benötigte Zeit in Abhängigkeit von der Konzentration aufträgt. Es wird die Verschiebung der Äste jener Kurve in Abhängigkeit von der Ionenkonzentration, Dispersitätsgrad, von gleichzeitig vorhandener Schwefelsäure, Natronlauge untersucht. Die Effekte sind ähnlich, falls man statt $AlCl_3$ Cer- oder Chromsalze untersucht oder wenn man Mastixsole untersucht.

GYEMANT.

A. Hauser und H. Mark. Zur Kenntnis der Struktur gedehnter Kautschukproben. I. Mitteilung. Kolloidchem. Beih. **22**, 63—94, 1926, Nr. 3/5. Eine genaue Untersuchung über Lage und Intensität der Interferenzen an gedehnten Kautschukproben führt zum Ergebnis, daß die Lage der Punkte in Abhängigkeit von der Dehnung und somit von der Spannung der Stücke unabhängig ist. Die Intensität der Punkte steigt proportional der Dehnung. Die Basiszelle der Präparate enthält vier Molekeln C_5H_8 (während E. Ott sechs C_5H_8 fand). Der Gedanke, daß die Interferenzen nicht von Kristalliten, nur von großen Molekeln herrühren würden, führt zu unwahrscheinlichen Folgerungen. — Bekannt ist jedenfalls die Reversibilität des Vorgangs: entspannte Proben zeigen nach sofortiger Durchleuchtung keinerlei Interferenzen erkennen.

GYEMANT.

G. Gleditsch et C. Chamié. Contribution à l'étude des propriétés physiques du mésothorium 2 et de l'actinium. C. R. **182**, 380—381,

1926, Nr. 6. Die Verff. fügen zu Gemischen von schwedischem Cerit und MsTh das sie nach der Methode von Yovanowitsch dargestellt haben, Mg, Al oder Yttererden (Gadolinit aus Norwegen) und trennen sie dann wieder ab. Das MsTh geht stets mit den Cererden. Bei der Abscheidung des Cers aus dem Cerit fällt das MsTh_2 nicht aus, bei der Abtrennung des La aus einer alkalischen Suspension der Hydrate durch Brom, wobei La zuerst in Lösung geht, folgt das MsTh dem La.

Genské Takahashi. On the Equilibrium between Austenite and the Carbon Oxides. Sc. Reports Tôhoku Univ. 15, 157—175, 1926, Nr. 2. Die Ergebnisse der Untersuchung sind etwa folgendermaßen zusammengefaßt: Der C-Gehalt im Austenit, der im Gleichgewicht mit einer Gasmischung von CO und CO_2 steht, nimmt mit wachsender Temperatur ab. Die CO-Konzentration in einer Gasmischung, die im Gleichgewicht mit Austenit desselben C-Gehalts ist, wächst mit steigender Temperatur. Für eine gegebene Temperatur wächst der C-Gehalt im Austenit, der im Gleichgewicht mit der Gasmischung ist, mit steigender CO-Konzentration, bis freier Zementit aufzutreten beginnt. Der C-Gehalt des Austenits, der im Gleichgewicht mit freiem Zementit ist, wächst gleichfalls mit steigender Temperatur. Dasselbe gilt für die CO-Konzentration in der Gasmischung, die im Gleichgewicht mit Austenit und freiem Zementit steht. Vermittelt der Zementation in CO-Gas ergab sich die A_1 -Umwandlung zu 726° , in naher Übereinstimmung mit dem von Honda durch magnetische Analyse erhaltenen (727°). Der C-Gehalt im Austenit, der im Gleichgewicht mit α -Eisen ist, nimmt mit steigender Temperatur ab; ebenso die CO-Konzentration in der Gasmischung, die im Gleichgewicht mit Austenit und α -Eisen ist. Dasselbe gilt auch für den C-Gehalt im Austenit, der im Gleichgewicht mit Eisenoxyden ist. Dagegen wächst die CO-Konzentration in der Gasmischung, die im Gleichgewicht mit Austenit und Eisenoxyden ist, mit steigender Temperatur. Zementation wird nicht hervorgerufen durch eine Gasmischung, deren CO-Konzentration kleiner ist als die, mit welcher Austenit, α -Eisen oder Eisenoxyde im Gleichgewicht stehen.

BERN

Tario Kikuta. On the Malleable Cast-Iron and the Mechanism of its Graphitization. Sc. Reports Tôhoku Univ. 15, 115—155, 1926, Nr. 2. Die Untersuchung der Graphitabscheidung im weißen Gußeisen mittels des Dilatometers führte zu dem Ergebnis, daß es wünschenswert ist, sie in zwei Stufen vorzunehmen, um „Schwarzkern“-schmiedbaren Guß zu erhalten. Nach der völligen Graphitabscheidung des freien Zementits bei einer Temperatur oberhalb A_1 muß das Stück längere Zeit dicht unterhalb A_{c1} erhitzt oder sehr langsam von A_1 aus gekühlt werden, um den eutektoiden Zementit zu zerlegen. Die Zeit zur völligen Graphitabscheidung nimmt logarithmisch mit steigender Glühtemperatur ab. Die Größe des freien Zementits nimmt mit wachsender Dicke zu und seine Zerlegung wird um so schwieriger, je größer er bzw. je dicker der Guß wird. Dasselbe gilt für zunehmende Gießtemperatur. Die Zeit zur völligen Graphitabscheidung sinkt logarithmisch mit steigendem Si-Gehalt für beide Stufen. Für die zweite Stufe ist der C-Gehalt von noch größerem Einfluß, obwohl er die erste kaum beeinflußt. Da der Mn- und der S-Gehalt die Graphitabscheidung besonders in der zweiten Stufe verzögern, so soll man ihn unter 0,5 bzw. 0,6 Proz. halten. P unterstützt zwar die Graphitabscheidung in der ersten Stufe, in Rücksicht auf die zweite muß sein Gehalt aber unter 0,3 Proz. bleiben. Der Schwarzkern-schmiedbare Guß wächst bei wiederholtem Erhitzen und Abkühlen durch die A_1 -Umwandlung wie das graue Gußeisen, und zwar sind die

nachen dafür in beiden Fällen dieselben. Auf Grund dieser Ergebnisse wird Mechanismus der Graphitabscheidung wie folgt erklärt: Durch die katalytische Wirkung freier, in dem Guß vorhandener Kohlenoxyde wird ein Kern der Temperkohle hauptsächlich längs der Zementitgrenzen gebildet; die folgende Graphitabscheidung wird durch die Affinität zwischen dem Fe und den eingeschlossenen Elementen beschleunigt.

BERNDT.

Guillet. Sur les propriétés de certains aciers nickel-chrome. C. R. 182, 249—251, 1926, Nr. 4. Ein Cr-Ni-Stahl der Zusammensetzung: 1,7 Proz. C, 3,76 Proz. Ni, 0,67 Proz. Cr, 0,54 Proz. Mn, 0,11 Proz. Si, 0,037 Proz. S, 0,1 Proz. P wurde von 900° in Öl abgeschreckt und dann folgenden Behandlungen unterzogen: A. Angelassen auf 650°, in 35 Stunden von 650 auf 410° dann in Luft weiter auf Zimmertemperatur abgekühlt; darauf zum zweitenmal auf 650° angelassen und in Luft abgekühlt. B. Die beiden Anlaß- und Abkühltemperaturen erfolgten in umgekehrter Reihenfolge. Danach waren die Kerbzähigkeit und der Biegewinkel 16,4 und 163° für A, 5,6 und 166° für B. An anderen Proben wurde nach den Behandlungen A oder B die Kerbzähigkeit bei Temperaturen bis 650° und auch nach dem Wiederabkühlen nach dieser dritten Erhitzung auf Zimmertemperatur bestimmt. Das durch die Behandlung B spröde gewordene Material verlor diese Eigenschaft bei der Prüfung bei 200°. Damit die Prüfungen auf Zimmertemperatur normale Werte lieferten, mußte die vorhergehende Erhitzung auf etwa 500° getrieben werden. Zerreißversuche gaben ähnliche Werte, Bruchflächen traten aber die Unterschiede bei den Kerbschlagversuchen hervor. Mikrophotographien und die Thermokraft ließen keine Unterschiede zwischen Proben nach A und B behandelten Proben erkennen, auch Ausdehnungsversuche lieferten keinen Aufschluß über ihr verschiedenes Verhalten.

BERNDT.

Guillet. Sur la nitruration des aciers ordinaires et spéciaux. C. R. 182, 903—907, 1926, Nr. 15. Es wurden Nitrierversuche (bei 500 bis 510° in Ammoniak) an C-, Ni-, Cr-, Mn-, Al-, Si- und ternären Stählen ausgeführt. Die Nitrurierung wurde nur bei gewissen legierten Stählen erzielt; von den untersuchten Legierungsbestandteilen hatten sich als wirksam erwiesen: Cr, Si, Mo, Al. Härtung trat also nur bei den Stählen ein, deren Zusätze die in den gewöhnlichen Stählen sehr schnelle Diffusion des Stickstoffs verringern, und zwar durch Bildung einer Verbindung des Stickstoffs mit dem Eisen und den übrigen Legierungsbestandteilen.

BERNDT.

Guillet et Jean Cournot. De l'influence du traitement thermique sur quelques alliages d'argent. C. R. 182, 606—609, 1926, Nr. 10. An zwei Ag-Zn- und Ag-Cd-Legierungen wurden nach verschiedenen Wärmebehandlungen die Brinellhärte und das mikrophotographische Aussehen bestimmt. Bei den Ag-Zn-Legierungen zeigte sich eine deutliche Härtesteigerung nach dem Anlassen, ähnlich der beim Duralumin bekannten Erscheinung; auch die mikrophotographischen Ergebnisse wiesen darauf hin. Bei den Ag-Cd-Legierungen waren diese Beobachtungen weniger deutlich. Aus dem Versuch folgt ferner, daß die bekannten Zustandsdiagramme nicht durchweg richtig zu sein scheinen.

BERNDT.

Cournot. La cémentation des alliages ferreux par l'aluminium. C. R. 182, 696—698, 1926, Nr. 11. Die beständigste und schnellste Zementation ergab sich in pulverisiertem Ferroaluminium (das ungefähr der Zusammensetzung Al_3 entsprach) unter Zusatz von 0,5 Proz. Ammoniumchlorid. Bei sehr weichem Stahl bildeten sich zwei Schichten, eine äußere von unter $\frac{1}{10}$ mm Dicke, porös, zerbrüchlich und stets unregelmäßig, und eine innere widerstandsfähige Schicht,

deren Dicke unter konstanten Bedingungen konstant blieb. Beim Erhitzen bläßt sich die Außenschicht auf und löst sich rasch ab, während die innere nach Innen hin diffundiert. Wichtig ist natürlich die Dauer der Zementation für den Schutz gegen Oxydation. Sehr langsame Zementation trat bereits durch Erhitzen auf 650° ein. Zwischen 40 und 50 Proz. Al spielt die Zusammensetzung des Pulvers keine wesentliche Rolle. Harter Stahl wurde viel langsamer zementiert, noch weniger gute Ergebnisse lieferte das graue Gußeisen. BERNDT

A. Portevin et P. Chevenard. Complexité des phénomènes de trempe de certains alliages. C. R. 182, 1143—1145, 1926, Nr. 19. Für die Härtung durch Abschrecken muß man zwei Fälle unterscheiden: 1. Es existiert ein stabiler Zustand γ in der Wärme und ein anderer stabiler Zustand α in der Kälte (Beispiele: Troostit und die Legierungen Al—Mg₂Si sowie Al—Al₂Cu); 2. es tritt noch ein labiler Zwischenzustand λ auf (Beispiele: Martensit und Al—Bronzen). Zur Unterstützung dieser Hypothese fehlte noch die Feststellung einer Umwandlung $\lambda \rightarrow \gamma$. An 12 Proz. Al-Bronzen hat sich durch dilatometrische Beobachtungen die Umkehrbarkeit der Umwandlung $\gamma \rightleftharpoons \lambda$ gezeigt. BERNDT

Léon Guillet. Sur la cémentation des aciers par le silicium. C. R. 182, 1588—1589, 1926, Nr. 26. Die Zementationsversuche wurden mit einem Stahl mit 0,2 Proz. C in pulverisiertem Ferrosilicium mit 80 bis 75 Proz. Si, mit oder ohne Zusatz von Ammoniumchlorid oder Kieselsäure, durch drei- bis sechsstündiges Erhitzen auf 1100 bis 1200° angestellt. Durch drei- bis vierstündiges Erhitzen auf 1100 bis 1150° wurden bei den Pulvern mit 5 bis 2 Proz. Ammoniumchloridzusatz sehr brüchige Randschichten mit einem Gehalt von 14,5 bis 15,5 Proz. Si erhalten, während ohne jenen Zusatz keine Zementation erfolgte. Demnach kommt dem Ammoniumchlorid eine besondere Wirkung hierbei zu, die auf die Bildung von Siliciumchlorid zurückgeführt wird. BERNDT

Léon Guillet. Sur la trempe des alliages plomb-antimoine, plomb-étain et plomb-antimoine-étain. C. R. 182, 1362—1363, 1926, Nr. 22. Hinweis darauf, daß die von Dean, Zischeick und Nix dem Amer. Inst. of Mining and Metallurgical Eng. vorgelegte Mitteilung über die Pb-Sb- und die Pb-Sb-Sn-Legierungen, die eine dem Duralumin ähnliche Veredlung zeigen, in guter Übereinstimmung mit den Ergebnissen steht, die von Dubose 1909 und von dem Verf. 1921 veröffentlicht worden sind, und daß diese Ergebnisse bereits praktische Anwendung bei der Herstellung von Akkumulatorenplatten und von Lettern gefunden haben. BERNDT

Léon Guillet. Sur la cémentation du cuivre, du nickel et de leurs alliages par l'étain. C. R. 182, 1363—1365, 1926, Nr. 23. Kupfer, Messing, Bronze, Reinnickel und Cu-Ni-Legierungen wurden in einer pulverisierten Cu-Sn-Legierung mit 25 Proz. Sn durch Erhitzen auf eine Temperatur unterhalb des Schmelzpunktes des Einsatzmittels zementiert. Die Dicke der erhaltenen Schicht variiert bei den verschiedenen Stoffen, ohne daß sich eine Regel dafür aufstellen läßt. Besonders schwach ist die Zementation beim Ni und beim Cu. Die Versuche ergeben die Möglichkeit, der Oberfläche Eigenschaften zu erteilen, die sich sonst nur durch teurere Legierungen erhalten lassen. BERNDT

W. Fraenkel. Zur Kenntnis der Vorgänge bei der Entmischung übersättigter Mischkristalle. (Ein Beitrag zur Frage der vergütbaren Legierungen. ZS. f. anorg. Chem. 154, 386—394, 1926. Das Studium der vergütbaren Legierungen steht heute in der Metallforschung im Vordergrund des Interesses. Das älteste und wichtigste Beispiel ist, abgesehen vom Stahl, das Duraluminium. Nach de

artigen Ansicht treten bei den vergütbaren Aluminiumlegierungen feste Lösungen auf, deren Konzentration bei fallender Temperatur kleiner wird. Beim Abschrecken erhält der Mischkristall seine ihm bei höherer Temperatur zukommende Konzentration bei. Die Ausscheidung der jetzt bei den tieferen Temperaturen übersättigten festen Lösungen wird als wesentlicher Bestandteil der Vergütung, d. h. der Erhöhung von Festigkeit und Härte angesehen. Dabei wird der Mischkristall in einem Überschuß, da dieser Vorgang sich im festen Zustand und bei tiefer Temperatur vollzieht, in außerordentlich feiner Verteilung abgeben. Schon früher genannte Verf. zeigen, daß der elektrische Widerstand während der bei gewöhnlicher Temperatur erfolgenden Vergütung von Legierungen des Aluminiums mit Kupfer oder Zink bei Gegenwart von geringen Mengen Magnesium steigt. Dagegen wäre bei einer Entmischung eine Widerstandsabnahme zu erwarten. Andererseits bringt die Vergütung auch bei erhöhter Temperatur. Hierbei wurde nun bei längerer Behandlung eine Abnahme des Widerstandes gefunden, während die Festigkeit nach Durchschreiten eines Maximums wieder kleiner wurde. Da man diesen Effekt des Kleinerwerdens der Festigkeit durch Agglomerierung der Kristalle erklären kann, liegt hier kein Grund vor, der gegen die obige Hypothese spricht. Zur Beantwortung der Frage, ob allgemein bei der Ausscheidung aus einem übersättigten Mischkristall ein Maximum von Festigkeit und Härte auftritt, wurden Messungen von Leitfähigkeit und Härte am System Silber-Kupfer durchgeführt. Das System zeigt zwei Reihen von festen Lösungen, die ein Eutektikum bilden. Auf der Kupferseite wurden keine Effekte gefunden, die überhaupt auf die Veränderung der Mischungslücke mit fallender Temperatur schließen lassen. Dagegen ließen sich auf der Silberseite durch Abschrecken und Anlassen erhebliche Härteeffekte erzielen. Die Leitfähigkeit normalisierter abgeschreckter Drähte bei konstanter Temperatur angelassener Drähte nahm zuerst schnell und dann immer langsamer ab, um sich asymptotisch einem Grenzwert zu nähern. Im Vergleich mit den technischen Aluminiumlegierungen sieht man, daß dort die Verhältnisse analog sind. Da aber dort oft besondere Effekte, intermetallische Verbindungen usw. eine besondere Rolle spielen, ist der Vergleich nur sehr vorläufig zu handhaben. Allen diesen Legierungen wird vielleicht derselbe innere Zusammenhang bei der Vergütung zugrunde liegen. Nur so viel kann gesagt werden, daß die Kaltvergütung der Legierungen vom Duralumintyp durch eine Ausscheidungsreaktion eines übersättigten Mischkristalles nicht allein erklärt werden kann.

BREDEMEIER.

Rudolf Ruer. Übersättigte Mischkristalle und die Natur des Martensits. ZS. f. phys. Chem. 121, 484—488, 1926, Nr. 5/6. Die Ergebnisse der Beobachtungen an binären Legierungen, die im flüssigen Zustand völlig, im kristallinen gar nicht miteinander mischbar sind, und an solchen, bei denen auch im letzteren Falle gegenseitige Lösung eintritt, sind dahin zusammengefaßt, daß die Bezeichnung 'übersättigte Lösung' fälschlich auf Systeme angewandt wird, die in bezug auf den gelösten Stoff ungesättigt sind. Die Annahme der Ausscheidung übersättigter Mischkristalle aus Lösungen führt zu Widersprüchen und kann daher nicht aufrechterhalten werden. Mit diesen Ergebnissen steht die Auffassung, daß Martensit eine echte Lösung von C oder Zementit in α -Eisen ist, und jede Härtungstheorie, die die Annahme echter Lösungen von C oder Zementit in α -Eisen zur Grundlage hat, in Widerspruch.“

BERNDT.

Koroku Shoji. On the Plasticity of Metals. Part I. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 4, 189—201, 1926, Nr. 57. Um zu einer Definition der Plastizität zu kommen, wird ein Metall mit einem konstanten Gewicht belastet,

das so dicht oberhalb seiner Elastizitätsgrenze liegt, daß der Querschnitt des Metalls durch den Zug nicht geändert wird. Bedeuten dann: v die Geschwindigkeit der Verlängerung je Längeneinheit; w_0 die Spannung, die der Elastizitätsgrenze entspricht, bei welcher $v = 0$ ist, und w die angewandte Spannung, verringert um w_0 , so wird die Plastizität P definiert durch $P = (1/w_0) \cdot dv/dw$. Aus den Versuchen ergab sich zwischen v und w ein Zusammenhang der Form $v = a \cdot w \cdot e^{b \cdot w}$ (die beiden Konstanten a und b hängen von dem betreffenden Metall ab). Die Geschwindigkeit ist zunächst groß, erreicht aber nach einer für jedes Metall charakteristischen Zeit von einigen Stunden einen konstanten Wert. Demgemäß muß man eine Anfangs- und eine Endplastizität unterscheiden. Bei Zimmertemperatur ordnen sich die Metalle nach ihrer Plastizität in folgender Reihenfolge: Cd, Pb, Sn, Au, Zn, Ag, Al, Cu. Die Plastizität ziehbarer Metalle nimmt mit der Dauer der Spannung rascher ab als bei anderen Metallen.

BERNDT

Hikoroku Shoji and Yoshio Mashiyama. On the plasticity of Metals at High Temperatures. Part II. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 4, 202—205, 1926, Nr. 58. Die Plastizität von Pb, Sn und Cd wächst rasch mit steigender Temperatur und wird bei ihrem Schmelzpunkt sehr groß. Umgekehrt nimmt die Elastizitäts- oder die Fließgrenze rasch damit ab, um am Schmelzpunkt gleich Null zu werden. Die Unterschiede zwischen der Plastizität oder der Elastizitätsgrenze können sich bei höheren Temperaturen umkehren.

BERNDT

Albert Portevin. Les franges d'érouissage ou de corrosion. C. R. 182, 523—525, 1926, Nr. 8. Nach dem Angriff von Metallen durch Chemikalien erscheinen oft vor der Politur vorhanden gewesene Risse wieder; dabei kann man deutlich den orientierten und folglich kristallinen Charakter der Deformation erkennen. Die durch den chemischen Angriff entstandenen abwechselnd dunklen und hellen Kannelierungen oder Streifungen, die von Osmond als Deformations- oder Kalthärtungsstreifen bezeichnet wurden, könnte man auch Korrosionsstreifen nennen. Auf Cu oder an diesem Metall reichen Lösungen beobachtet man deutliche parallele Streifen. Dagegen wurde auf α -Eisen bemerkt, daß die Orientierung der Streifen auf demselben Korne von der allgemeinen Richtung des Risses abhängt. Besonders deutlich trat die Beziehung zwischen der Störung des Kristallgitters und den Korrosionsfiguren hervor, wenn man nur auf Flächen arbeitete, die kristallographisch auf den Neigungsflächen p des α -Eisens orientiert sind.

BERNDT

E. Briner, H. Biedermann et A. Rothen. Sur la Compressibilité et la décomposition de l'oxyde d'azote. Verh. d. Schweiz. Naturf. Ges., 106. Jahresversammlung, Aarau 1925, II. Teil, S. 123—124, 1925. [S. 1777.]

OTTO

Otto Haehnel. Beitrag zur Frage der interkristallinen Brüchigkeit von Fernsprechkabeln. Elektr. Nachr.-Techn. 3, 229—235, 1926, Nr. 6 [S. 1831.]

BOEDEKER

Ivar Waller. Zur Theorie der Röntgenreflexion. Ann. d. Phys. (4) 78, 261—272, 1926, Nr. 3. [S. 1835.]

BEHNKEN

Masuo Kawakami. On the Specific Heat of Iron-Nickel Alloys. Sci. Reports Tôhoku Univ. 15, 251—262, 1926, Nr. 2. [S. 1852.]

BERNDT

Mitteilungen aus dem Materialprüfungsamt und dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Metallforschung zu Berlin-Dahlem. Sonderheft Nr. II. Mit 316 Abbildungen, 279 Seiten. Berlin, Verlag von Julius Springer 1926. [S. 1753.]

GÜNTHERSCHULZE

5. Elektrizität und Magnetismus.

Bush. The Force between Moving Charges. Journ. Math. Phys. 5, — 157, 1926, Nr. 3. Die Arbeit versucht, die elektromagnetischen Erscheinungen rein elektrische ohne Zuhilfenahme eines magnetischen Feldes darzustellen. Diesem Zwecke wird ein Ausdruck für die Kräfte zwischen bewegten Ladungen gestellt. Es gelingt, die Erscheinungen in stationären Feldern abzuleiten: über hinaus ergeben sich die Resultate des Kaufmann-Buchererschen Versuchs, die aber neu gedeutet werden müssen; ebenso läßt sich die Sommerfeldsche Formel der Feinstruktur ableiten. Kreisbahnen um einen Kern sind nur dann möglich, wenn der Radius der Kreisbahn größer ist als $3 \cdot 10^{-13}$ cm, in Einklang mit der bekannten Größe der Atomkerne. Die Induktionsercheinungen lassen sich nur behandeln, wenn man die Kräfte zwischen beschleunigten Ladungen nimmt; unter den vielen hierfür möglichen Ansätzen läßt sich vorläufig noch keine Wahl treffen. (Aus Zeitschriftenschau d. T. R. A., Referent: Salinger.)

GÜNTHERSCHULZE.

Giebe und A. Scheibe. Leuchtende piezoelektrische Resonatoren als Hochfrequenznormale. Elektrot. ZS. 47, 380—385, 1926, Nr. 13. Ausgehend von der Cadyschen Arbeit über piezoelektrische Resonatoren und der Arbeit von Giebe und Scheibe über die Sichtbarmachung von hochfrequenten Longitudinalschwingungen piezoelektrischer Kristallstäbe beschreiben die Verf. verschiedene Ausführungsformen leuchtender Resonatoren, die je nach dem Verwendungszweck verschieden montiert werden. Ein für den Laboratoriumgebrauch bestimmtes Modell besteht aus dem mittels zweier Seidenfäden an einem Metallhalter aufgehängten Quarzstab, der sich in einem mit verdünntem Neon gefüllten Glasgefäß befindet. Die Anregung des Stabes erfolgt mittels zweier Elektroden, die mit Rücksicht der Erzielung möglichst hoher Oberschwingungen nur 2 mm breit sind. Der Stab befindet sich deshalb fast in seiner ganzen Länge außerhalb des leuchtenden Feldes, die Leuchterscheinung kann sich darum nach beiden Seiten ungehindert ausbreiten. Mehrere Figuren zeigen die Resonatoranordnung und die Leuchtfiguren der Oberschwingungen $3n$, $9n$, $15n$ und $21n$. Die Anzahl der Leuchtfiguren des Stabes verteilten Glimmentladungen entspricht der Ordnungszahl der jeweiligen Oberschwingung. Die zur Anregung des Leuchtens nötigen Hochfrequenzspannungen betragen 30 bis 100 Volt. Für genaueste Messungen wählt man diese Spannungen so gering als möglich, so daß nur die Scheitelwerte zum Erzeugen der Glimmentladung ausreichen. Die Empfindlichkeit des Resonators ist dann am größten, die Frequenz mit einer Sicherheit von einigen tausendstel Prozent einstellbar. Der Frequenzbereich, innerhalb dessen das Leuchten bestehen bleibt, beträgt bei den kleinsten Anregungsspannungen etwa $\pm 0,05$ Prom. beiderseits der maximalen Leuchtstärke, bei den höchsten zulässigen Spannungen (~ 200 Volt) etwa $\pm 0,25$ Prom. In einer Zahlentafel werden die an einem 8-cm-Quarzstab gemessenen Wellenlängen bis zur Ordnungszahl 21 der elastischen Grundwelle niedergegeben. Die relativen Abweichungen der beobachteten Frequenzen von den entsprechenden ganzzahligen Vielfachen der Grundfrequenz des Stabes nehmen mit zunehmender Ordnungszahl infolge des Einflusses der Querdimensionen im großen und ganzen zu. Weiterhin wird eine für genaue Sendereinstellung im praktischen Betrieb geeignete Ausführungsform des Leuchtresonators besprochen. Unter Umständen ist es vorteilhafter, zur Senderkontrolle mehrere etwa um 0,1 bis 0,2 Prom. voneinander abweichende Leuchtresonatoren zu verwenden, um so die Frequenzschwankungen direkt sichtbar zu machen.

A. SCHEIBE.

Edouard Roth. A contribution to research on the experimental determination of the losses in alternators. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng., 45, 422—429, 1926, Nr. 5. Die zur Bestimmung der elektrischen und magnetischen Verluste von Wechselstromgeneratoren durch die amerikanischen Normalliers vorgeschriebenen Methoden werden, besonders wegen des bei kapazitiver und induktiver Belastung verschiedenen großen Spannungsabfalls in der Maschine, einer Kritik unterzogen. Es wird gezeigt, wie aus der Aufnahme bei Leerlauf als unter und übererregter Synchronmotor die für die Berechnung des Spannungsabfalls in Frage kommende Reaktanz und der wirksame Kupferwiderstand ermittelt werden können. Die Arbeit soll als Anregung zu weiteren Untersuchungen auf diesem Gebiet dienen.

E. H. LINCKHE

Josef Tagger. Ein neuer Apparat zur Messung kleiner und kleinster Kapazitäten. Phys. ZS. 27, 569—574, 1926, Nr. 17. Zur genauen Messung sehr kleiner Kapazitäten reicht der Harmskondensator (Phys. ZS. 5, 47, 1904) in seiner jetzigen Bauart schon mit Rücksicht auf seinen eigenen Kapazitätswert nicht mehr aus. Es sind zwar Eichkondensatoren gebaut worden, die eine bedeutend kleinere, abstufbare Eigenkapazität besitzen (vgl. z. B. Wulf, Phys. ZS. 26, 353, 1925), aber die Verbindungssonde ist geblieben. Bei dem großen Einfluß, den nach Harms schon bei viel größeren Kapazitäten Verbindungsleitungen und Umschalter besitzen, bedeutet die notwendige Rücksichtnahme auf diesen Einfluß einen gewissen Nachteil. In dem Bestreben, derartige Messungen möglichst zu vereinfachen, hat Verf. einen kleinen Apparat („Kugelapparat“) für Kapazitätsmessungen gebaut, der keine Verbindungssonde erfordert und auch noch einiger andere Vorzüge aufweist. Es handelt sich im Prinzip um die Rückkehr zur alten Methode der Kapazitätsmessung mit Hilfe einer Kugel. Da nach Harms „die Schwierigkeiten der Kapazitätsbestimmung auf gewöhnlichem Wege bei kleinen Kapazitäten darin liegen, daß die Kapazität sehr abhängig ist von der Konfiguration der in der Nähe befindlichen Leiter“, so muß es, wenn die Methode brauchbar werden soll, gelingen, den Einfluß dieser Konfiguration zu stabilisieren. Dieses Ziel wurde bei dem Kugelapparat auf sehr einfache Weise erreicht, da derselbe einen Körper bildet, dessen Teile gegeneinander absolut unverschiebbar sind. Was den Aufbau und die Einzelheiten des Apparats betrifft, so muß hier auf die ausführliche Beschreibung der Originalarbeit verwiesen werden. Ein großer Vorzug des Apparats ist seine Unempfindlichkeit gegen mechanische Einwirkungen. Die Isolation spielt hier gar keine Rolle; die einzige diesbezügliche Forderung ist die, daß durch Isolationsfehler kein merklicher Spannungsabfall auftreten darf. Infolge der Kleinheit des Apparats ist es in manchen Fällen (z. B. beim Quadrantenelektrometer) ohne weiteres möglich, den Kugelapparat direkt in das Meßinstrument einzubauen. Über das Modell des Kugelapparats der Firma Edelmann, München, die den Bau desselben übernommen hat, über den direkten Einbau des Kugelapparats in die Meßinstrumente, verschiedene Anwendungsmöglichkeiten und eventuell über einen elektromagnetisch betätigten Kugelapparat hofft Verf. in einer späteren Arbeit berichten zu können.

GEYGER.

Wilhelm Geyger. Eine technische Wechselstrombrücke zur Messung von Kapazitäten, Induktivitäten und kleinen Phasenwinkeln. Arch. f. Elektrot. 17, 201—207, 1926, Nr. 2. Es wird eine neue Wechselstrombrücke zur Messung von Kapazitäten, Induktivitäten und kleinen Phasenwinkeln behandelt, bei welcher die Phasenabgleichung mittels eines Meßdrahtes erfolgt, der teilweise durch einen festen Kondensator überbrückt wird, und zwar derart, daß der überbrückte Teil des Meßdrahtes mit Hilfe eines Schleifkontaktes

verändert werden kann. Eine für technische Untersuchungen geeignete Ausführungsform der Brücke (Konstruktion von Hartmann & Braun) wird anhand von Abbildungen beschrieben, und es werden verschiedenartige Messungen (Kapazitäts- und Verlustmessungen an Kabelproben, Eichung eines Selbstinduktionsvariators, Messung der Phasenabweichung von Widerständen) als Beispiele mitgeteilt. GEYGER.

W. Geyger. Die Scheringsche Hochspannungs-Meßbrücke und ihre Anwendungen. Helios 32, 949—952 und 981—983, 1926, Nr. 34 und 35. In der Beschreibung des Meßprinzips und der praktischen Ausführungsform der Scheringschen Hochspannungsmeßbrücke werden Meß- und Anwendungsgebiete, sowie die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten derselben behandelt. Der Apparat, wie sie von Hartmann & Braun in den Handel gebracht wird, ist ausführlich beschrieben. Die Brücke dient hauptsächlich zur Messung der Kapazität und des dielektrischen Verlustwinkels von Kondensatoren und Kabeln. Sie können infolge des weiten Meßbereiches sowohl kurze Kabelstücke (Kabelproben), als auch verlegte Kabel, und zwar auch solche mit geerdetem Mantel untersucht werden. Ferner eignet sich die Brücke zur Prüfung fester und flüssiger Dielektrikalmaterialien (Ölprüfungen) und zur Messung ihrer Dielektrizitätskonstanten. An einer Wechselstrommaschine kann man die Stromwicklung als eine Belegung, die Eisenkestelle als zweite Belegung und die Isolation als Dielektrikum eines Kondensators auffassen; ähnlich läßt sich ein Transformator mit seiner Primär- und Sekundärwicklung ansehen. Untersucht man eine Maschine oder einen Transformator nach dieser Auffassung als Kondensator, so gibt der gemessene Wert des dielektrischen Verlustwinkels ein Maß für die Energieverluste im Dielektrikum, und der in der Wicklungsisolation und einen Anhalt für die Güte derselben. Es ergibt sich hieraus eine wertvolle Kontrollmethode für die Fabrikation und für die regelmäßige Überwachung des Isolationszustandes großer Maschinen und Transformatoren auf beginnende Fehler und die Möglichkeit, derartige Einheiten aus dem Betrieb zu ziehen, bevor ein Durchschlag der Isolation mit seinen gefährlichen Folgen eintritt. GEYGER.

M. Schmierer. Die Bestimmung des inneren Widerstandes von Trockenbatterien. Helios 32, 260—263, 1926, Nr. 34. Nach einleitenden Ausführungen über die zur Beurteilung der Qualität von Trockenbatterien dienenden Methoden weist Verf. darauf hin, daß die Bestimmung des inneren Widerstandes einen wesentlichen Teil einer jeden sachgemäßen Batterieprüfung bildet. Die Messung kann während der Entladung durchgeführt werden, indem man diese momentan unterbricht und den Spannungsanstieg feststellt. Das Produkt aus Spannungsanstieg und Belastungswiderstand, dividiert durch die Klemmenspannung, ergibt den inneren Widerstand mit praktisch vollkommen ausreichender Genauigkeit. Bei Batterien, die über sehr hohe Widerstände entladen werden, z. B. Anodenbatterien, wird eine größere Genauigkeit erzielt, indem man einen anderen Prüf Widerstand zu Hilfe nimmt. Im allgemeinen ist eine Bestimmung des inneren Widerstandes möglich, wenn man die Klemmenspannung bei zwei verschiedenen Belastungen kennt. GEYGER.

Johannes Becker. Die elektrische Zeitschreibung. Helios 32, 263—264, 1926, Nr. 34. Nach einem Hinweis auf die Bedeutung von Zeitregistrierungen wird die Beurteilung der Betriebsorganisation und der betrieblichen Arbeit wird der Zeitregistrierapparat von Siemens & Halske kurz beschrieben. Er ist ein Mehrfachschreiber mit sechs oder zwölf Schreibfedern, so daß entsprechend viele

Vorgänge gleichzeitig aufgezeichnet werden können. Das Registrierpapier wird durch ein Uhrwerk mit acht- bis zehntägiger Laufzeit fortbewegt. Die Papiergeschwindigkeit ist in weiten Grenzen veränderlich und beträgt normal 20 bzw. 60, 120 oder 240 mm in der Stunde, kann jedoch, wenn es erforderlich sein sollte, bis auf 3600 mm in der Stunde gesteigert werden, so daß dann bereits einer Sekunde ein Papiervorschub von 1 mm entspricht. Die Schreibfedern liegen an den Ankern von Elektromagneten, deren einzelne Stromkreise völlig voneinander getrennt sind. Die Registrierung kann mit Gleich- oder Wechselstrom erfolgen, die Spannungen können zwischen 3 und 220 Volt liegen. Bei Benutzung höherer Spannungen (bis 500 Volt) ist ein besonderer Vorschaltwiderstand erforderlich. Bei offenem Kontakt, also bei unerregtem Magneten, beschreibt die Feder auf dem ablaufenden Registrierpapier eine Gerade. Schließt sich der Kontakt (infolge des zu registrierenden Vorganges), so wird der Anker des zugehörigen Magneten angezogen, und die Schreibfeder schlägt seitlich rechtwinklig nach links aus. Man erhält als Zeitkurve eine gerade Linie, die durch seitliche Zeitmarken unterteilt ist. Mehrere Zeitschreiberdiagramme sind wiedergegeben. Für die Messung sehr kurzer Zeiten ist die elektrische Zeitregistrierung der Zeitmessung mit der Stoppuhr in vielen Fällen vorzuziehen, weil bei solchen Messungen kurzer Zeiten mit der Uhr die „persönliche Konstante“, die Reaktionsgeschwindigkeit in den Nerven, die bekanntlich vom körperlichen Zustande des Messenden abhängt, sehr in Betracht kommt. Der beschriebene Zeitschreiber hat jedoch eine konstante sehr kurze Eigenzeit von 0,15 Sek., die für die absolute Dauer des Vorganges nicht in Betracht kommt. Eine solche genaue Messung sehr kurzer Zeiten ist beispielsweise erforderlich beim Prüfen der Auslösezeiten von Zeitrelais. Der Relaisprüfeinrichtung wird dann ein Zeitregistrierapparat parallel geschaltet, der Strom erhält, wenn das Überstromrelais anläuft, und stromlos wird, wenn das Zeitrelais abschaltet. Man erhält also in den Zeitkurven die Laufzeiten der Relais und zwar als wirkliche Werte, die nicht mehr von der Geschicklichkeit und der Aufmerksamkeit des Messenden abhängen. Da heute in größeren Anlagen die Relais bereits nach 0,5 Sek. gestaffelt werden, ist dieser Punkt von wesentlicher Bedeutung.

GEYGER

Richard Lorenz. Bemerkungen zu den Arbeiten B. Neumann und H. Richter, ferner O. Ruff und W. Busch, „Das Potential des Fluors bestimmt durch Messung der Zersetzungsspannungen geschmolzener Fluoride. ZS. f. Elektrochem. 32, 172–173, 1926, Nr. 3. Zu der zwischen den genannten Forschern entstandenen Diskussion (ZS. f. Elektrochem. 31, 485, 1925; bemerkt Verf., daß auch nach seiner Ansicht die von Ruff und Busch als Abscheidungsfolge bezeichnete Größe nicht identisch mit der Spannungsreihe ist. Allerdings sind Ruff und Busch auch nicht völlig im Recht, wenn sie die elektrolytische Abscheidungsfolge mit derjenigen der thermischen Gleichgewichte identifizieren. Dagegen kann sich Verf. der Meinung von Ruff nicht anschließen, derzufolge der Nullwert der Gleichung: $-dU/dT = T(d^2A/dT^2) = \sum \nu_i c_i - \sum \nu_i$ nur in kondensierten Systemen möglich sein soll, da alle Erfahrungen auf den Gebieten der Messung des thermodynamischen Potentials von geschmolzenen Bildungsketten lehren, daß innerhalb der Fehlergrenzen eine Abweichung von $T \cdot (d^2A/dT^2) = 0$ nur in ganz seltenen Fällen beobachtet wird, auch wenn an Reaktionsteilnehmer gasförmige Stoffe auftreten.

BÖTTGER

Louis J. Bircher and Geo. D. Howell. Studies on the temperature coefficients of reference electrodes. Journ. Amer. Chem. Soc. 48, 34–40, 1926, Nr. 1. Nach dem von Fales und Madge (Journ. Amer. Chem. Soc. 42, 2434

20) angegebenen Verfahren wurden zur Bestimmung der Temperaturkoeffizienten von Elektrodenpotentialen die EKK von Ketten vom Typus H_2 , 0,1 norm. H_2SO_4 , Hg_2SO_4 | Hg oder (Pt) H_2 , 1,0 norm. H_2SO_4 , Hg_2SO_4 | Hg gemessen, wenn die Temperatur des einen Halbelements konstant auf $+25^\circ$ gehalten wurde, während die des anderen zwischen 0 und 50° in Stufen von je 5° stieg. Der Wert des auf diese Weise ermittelten Temperaturkoeffizienten $\frac{dE}{dT}$ der das letztere Halbelement bildenden Elektrode ist für H_2 , 0,1 norm. H_2SO_4 , konstante Bezugsselektrode $-0,00027$; für H_2 , 1,0 norm. H_2SO_4 , konstante Bezugsselektrode $-0,00043$, für konstante Bezugsselektrode, 0,1 norm. H_2SO_4 , Hg_2SO_4 | Hg + 0,00028; für konstante Bezugsselektrode, 1,0 norm. H_2SO_4 , Hg_2SO_4 | Hg + 0,00030. Alle untersuchten Elektroden werden mithin mit steigender Temperatur stärker elektronegativer. Daraus geht hervor, daß die Aktivität des H^+ -Ions mit der Temperatur so schnell zunimmt, daß eine gemäß der Formel $E = (RT/nF) \log_{\text{nat}} (a_{\text{H}} \cdot a/a=1)$ mit wachsendem T eintretende Abnahme des Potentials dadurch ausgeglichen wird. BÖTTGER.

Alph W. Gelbach and Walter F. Huppke. The activity coefficients and transference numbers of barium bromide. Journ. Amer. Chem. Soc. 48, 1504—1506, 1926, Nr. 6. Verf. maßen bei $25^\circ \pm 0,01^\circ$ die EK von Konzentrationsketten von folgenden Typen: A. $\text{Hg}_x\text{Ba} | \text{BaBr}_2(m_1)$, $\text{AgBr} | \text{Ag}$ AgBr , $\text{BaBr}_2(m_2)$ BaHg_x ; B. $\text{Hg}_x\text{Ba} | \text{BaBr}_2(m_1)$, $\text{BaBr}_2(m_2)$ BaHg_x ; C. $\text{Ag} | \text{AgBr}$, $\text{BaBr}_2(m_1)$, $\text{BaBr}_2(m_2)$, $\text{AgBr} | \text{Ag}$ und der Kette D. $\text{Ag} | \text{AgBr}$, $\text{BaBr}_2(0,03 \text{ mol.})$ BaHg_x , 0,424 Proz. m_1 und m_2 bezeichnen die Molarität der Lösung (Anzahl Mol BaBr_2 auf 1000 g Wasser). Die EK der Kette D (1,84807 Volt) wurde benutzt, um diejenige von gleich zusammengesetzten Ketten mit 0,003-, 0,005-, 0,010- . . . 0,100 mol. Lösungen von BaBr_2 zu berechnen, und die Aktivität der 0,01 mol. Lösung vom BaBr_2 wurde derjenigen der 0,01 mol. Lösung von BaCl_2 gleichgesetzt, für die Lewis und Linhart (Journ. Amer. Chem. Soc. 41, 1952, 1919) den Wert 0,716 angeben, so daß die Werte des Aktivitätskoeffizienten γ für die anderen Konzentrationen der Lösungen von BaBr_2 mittels der Formel $\gamma = 3RT/2F \cdot \log_{\text{nat}} (\gamma_2 m_2 / \gamma_1 m_1)$ berechnet werden konnten. Die EKK der einander entsprechenden Konzentrationsketten ohne und mit Überführung dienten zur Berechnung der Überföhrungszahlen N nach dem Verfahren von Mac Innes und Beattie (Journ. Amer. Chem. Soc. 42, 1117, 1920). Folgende Werte wurden als Endergebnis erhalten:

$m = 0,003$	0,005	0,010	0,030	0,050	0,100	0,300	0,500	1,000
$\gamma = 0,802$	0,774	0,716	0,598	0,575	0,494	0,428	0,428	0,417
$N = 0,462$	0,454	0,444	0,429	0,422	0,413	0,397	0,389	0,378

BÖTTGER.

W. Harman. Aqueous solutions of sodium silicates. Part III. Sodium activity. Journ. phys. chem. 30, 917—924, 1926, Nr. 7. Verf. maß die EK der Kette $\text{Na-Amalg.} | \text{NaOH}$, norm. KCl , Hg_2Cl_2 | Hg sowie diejenige der Ketten $\text{Na-Amalg.} | \text{Na-Silikat}$, norm. KCl , Hg_2Cl_2 | Hg mit verschiedenen Konzentrationen und Zusammensetzungsverhältnissen des Na-Silikats ($\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O}$ 1:1, 1:2, 1:3, 1:4) und berechnete aus den beobachteten Werten den Aktivitätskoeffizienten γ des Na^+ -Ions in den Silikaten unter der Annahme, daß derjenige in der angewandten normalen bzw. 0,6708 norm. Natronlauge 0,75 bzw. 0,5031 ist. Die Werte von γ werden für die einzelnen Zusammensetzungsverhältnisse als Funktion der (Gewichts-) Normalität N , der benutzten Lösungen graphisch dargestellt. Die Kurve von γ geht bei dem Verhältnis 1:1 durch ein Minimum, welches bei den drei anderen Verhältnissen fehlt. Das Minimum wird

bei 0,1- bis 0,2 norm. Lösungen erreicht. In sehr verdünnten Lösungen ist γ groß, bleibt jedoch kleiner als in entsprechenden konzentrierten Natronlaugen, während es in konzentrierten Lösungen abnorm klein ist.

BÖTTGER.

A. E. Brodsky und J. M. Scherschewer. Die Löslichkeitsprodukte von Quecksilberhalogeniden in Wasser. ZS. f. Elektrochem. **32**, 1–4, 1926. Nr. 1. Verf. maßen die EK von Ketten vom Typus $\text{Hg} | \text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 c_0 \text{ KX} c_2 \text{Hg}_2\text{Cl}_2 | \text{Hg}$, wo X Cl oder Br bedeutet. c_0 bezeichnet die Anzahl Mol Hg_2^+ -Ion im Liter oder das $2n$ -fache davon ($n = 1, 2, \dots, 7$), c die Bruttokonzentration der beiden Kaliumhalogenide (0,01, 0,05, 0,1 Mol/Liter). Die Beobachtungstemperaturen lagen zwischen 11 und 26,5°. Aus den Beobachtungen wurden nach einem eigenen Rechnungsverfahren die Löslichkeitsprodukte L berechnet, wobei die folgenden Werte erhalten wurden:

	11°	15°	19°	26,5°
Für Hg_2Cl_2 : $L \cdot 10^{-19}$	2,0	3,4	5,3	12,2
„ Hg_2Br_2 : $L \cdot 10^{-23}$	—	—	2,7	5,7

Das Löslichkeitsprodukt des Hg_2J_2 wurde indirekt berechnet. Für die vorher angegebenen vier Temperaturen wurde bzw. $L \cdot 10^{30} = 1,7, 4,9, 11,8$ und 6,3 gefunden.

BÖTTGER.

G. Grube und L. Schlecht. Über das elektrochemische Verhalten des Chroms. II. Mitteilung. Die Gleichgewichtspotentiale Cr, Cr'' und $\text{Cr}'' | \text{Cr}'''$. ZS. f. Elektrochem. **32**, 178–186, 1926, Nr. 4. Das Gleichgewichtspotential einer aktiven Chromelektrode gegen nahezu neutrale 1,138 norm. Chromsulfatlösung liegt bei $\varepsilon_h = -0,581$ Volt. Hieraus berechnet sich das Normalpotential $\text{Cr}'' | \text{Cr}'''$ $\varepsilon_h = \sim -0,55$ Volt. Bei den Versuchen, das Gleichgewichtspotential $\text{Cr}'' | \text{Cr}'''$ zu ermitteln, ergab sich, daß die nach der Gleichung $A = \varepsilon_h - 0,0002 T \log (c_{\text{Cr}''} / c_{\text{Cr}'''})$ aus den gemessenen ε_h -Werten berechneten A -Werte in weitgehendem Maße vom Elektrodenmaterial, von der Art des Salzes, von der Azidität und von dem Gesamtchromgehalt der Lösung abhängen. In neutraler Acetatlösung, die 0,02 g-Atome Chrom im Liter enthielt, wurde beim Konzentrationsverhältnis $\text{Cr}'' : \text{Cr}''' = 1 : 1$ das Gleichgewichtspotential $\text{Cr}'' | \text{Cr}'''$ $\varepsilon_h = -0,403 \pm 0,003$ Volt; in 0,003 norm. schwefelsaurer Sulfatlösung mit 0,1 bis 0,3 g-Atomen Chrom im Liter bei $\text{Cr}'' : \text{Cr}''' = 1 : 1$ $\varepsilon_h = -0,412 \pm 0,002$ Volt und in sehr schwach saurer Chloridlösung mit 0,4 g-Atomen Cr im Liter bei $\text{Cr}'' : \text{Cr}''' = 1 : 1$ $\varepsilon_h = -0,454 \pm 0,002$ Volt gefunden. Wurde die Chloridlösung auf 0,02 g-Atome Cr im Liter verdünnt, so war $\varepsilon_h = -0,398 \pm 0,001$ Volt. Das Potential $\text{Cr}'' | \text{Cr}'''$ ist also in Chloridlösung stark abhängig von der Chromkonzentration. Ganz allgemein wurde gefunden, daß das Potential $\text{Cr}'' | \text{Cr}'''$ mit zunehmender Azidität der Lösung edler wird.

BÖTTGER.

Ernesto Denina. Potenziali di elettrodi eterogenei. S.-A. L'Elettricista (4) **4**, 3 S., 1925, Nr. 16. Verf. hat das Potential zwischen einer Kupferelektrode und einer Elektrode aus Kupfer, auf deren einer Fläche ein schmaler Zinkstreifen befestigt war, in verschiedenen Elektrolyten (Zinksulfat-, Kupfervitriollösungen, verdünnter Schwefelsäure) gemessen und gelangt zu folgenden allgemeinen Ergebnissen für derartige „mehrmetallische“ Elektroden: Das Potential einer mehrmetallischen Elektrode gegen eine homogene liegt stets zwischen den Werten, welche dieselbe Elektrode gegen die eine der Elektroden zeigen würde, deren eine

dem edleren, deren andere aus dem aktiveren der in der Oberfläche der mehrmetallischen Elektrode befindlichen Metalle besteht. Das Potential ändert sich mit der Zeit und nähert sich dem letzteren Werte wegen der Polarisierung des unedleren Metalles, während durch eine eventuelle Änderung des aktiven Metalles das Bedenken zu einer Änderung im entgegengesetzten Sinne auftritt. Sind beide Ursachen wirksam, so kann das Potential durch ein Maximum hindurchgehen. Das Potential ist von der gegenseitigen Stellung der homogenen und der heterogenen Elektrode abhängig. Zwischen zwei identischen Elektroden, die an verschiedenen Punkten eingetaucht sind, stellt sich die Potentialdifferenz her, die zwischen den Elektroden der Flüssigkeit selbst besteht. BÖTTGER.

Kennworthy Schofield. An Experimental Verification of Gibbs' Adsorption Equation by observing the Adsorption by Mercury of its own Ions from Solution, and its bearing on Nernst's Theory of Electrode Potential. Phil. Mag. (7) 1, 641—658, 1926, Nr. 3. Durch direkte Messungen erbrachte Verf. den Nachweis, daß die Menge Mercuriosulfat, von einer Quecksilberoberfläche adsorbiert wird, wenn diese mit einem das Quecksilbersalz enthaltenden Elektrolyten in Berührung ist, der Menge gleich ist, welche aus Messungen der Oberflächenspannung mittels der Gibbs'schen Gleichung berechnet. Die Zahl der von der frisch gebildeten Quecksilberoberfläche adsorbierten Quecksilberionen stimmt mit der Anzahl von Ionen überein, welche nach der Nernst'schen Theorie des Elektrodenpotentials an der Quecksilberoberfläche abgelagert werden und ihr die Ladung erteilen. Diese Ladung der Oberfläche ist derjenigen gleich, die sich aus der Neigung der elektrokapillaren Kurve mittels der Lippmann'schen Gleichung $d\sigma/d\Delta = \varepsilon \cdot 10^7$ berechnet, in der σ die Oberflächenspannung und Δ die Potentialdifferenz zwischen dem Quecksilber und der Lösung (in Volt) bezeichnet, und kann, wenn man sie als ein Defizit der Oberfläche an Elektronen ansieht, auch schätzungsweise durch direkte Anwendung der Gibbs' Adsorptionsgleichung ermittelt werden. Die Oberflächenladung kann sich durch ein Abfließen von Elektronen von der Oberfläche, also durch einen Elektrizitätsfluß durch die Berührungsfläche hindurch entstanden denken, umgekehrt kann man sich vorstellen, daß durch diesen Fluß an der Oberfläche nach dem Faradayschen Gesetz diejenige Menge Mercuriosulfat entsteht, die an der Lösung adsorbiert werden würde, wenn kein Elektrizitätsfluß stattgefunden hätte. BÖTTGER.

Hückel. Die Kataphorese der Kugel. Phys. ZS. 25, 204—210, 1924, Nr. 9. Die kataphoretische Wanderungsgeschwindigkeit suspendierter Teilchen, an der Oberfläche gegen das Innere der Flüssigkeit die Potentialdifferenz $\bar{\psi}$ besitzt, ergibt sich aus der Formel

$$V = C \frac{D\bar{\psi}}{r} x$$

— D dielektrische Konstante, x die Feldstärke und r der Koeffizient der inneren Ladung der Flüssigkeit). Der Faktor C ist eine reine Zahl, die jeweilig von der Form des Teilchens abhängt und deshalb nicht allgemein angegeben werden kann.

Im Fall einer Kugel wird nun gefunden: $C = \frac{1}{6\pi}$, so daß hier gilt

$$V = \frac{1}{6\pi} \frac{D\bar{\psi}}{r} x.$$

BREDEMEIER.

O. Rankine. The Sensitivity of Selenium Cells. Nature 118, 13, 1926, Nr. 2957. Die Lichtempfindlichkeit einer Selenzelle ist nach Thorne Baker im Betrieb der Zelle mit Wechselstrom größer als mit Gleichstrom. Verf. setzt

diese Tatsache in Verbindung mit eigenen Versuchen (mit J. W. Aver gemeinsam ausgeführt), die eine Polarisation der Zellen zeigen. Diese Polarisation verschwindet bei kräftiger Trocknung der Zelle, gleichzeitig wird die Dunkelleitfähigkeit im Verhältnis 4:1 vermindert, während die Leitfähigkeit im Licht kaum geändert wird. Die Versuche lassen sich durch die Annahme einer zur Selenschicht parallelgeschalteten Wasserschicht gut erklären. Außerdem hat Ver eine vorübergehende Polarisation der getrockneten Zelle gefunden, die noch nicht genügend untersucht werden konnte. Die Empfindlichkeit einer Zelle kann jedoch sowohl bei Wechselstrom- wie bei Gleichstrombetrieb durch Trocknung in höherem Grade erhöht werden.

J. HOLTSMARK

H. Pélabon. Sur la détection par les contacts métalliques. Détecteur symétrique. C. R. 182, 1605—1607, 1926, Nr. 26. Verf. hat früher gezeigt, daß die Gleichrichtung hochfrequenter Ströme mit einem „schlechten Kontakt“ d. h. einer Kette Metall—Dielektrikum—Metall geschehen kann, vorausgesetzt, daß das Dielektrikum hinreichend dünn (etwa 10^{-6} cm) und konstant ist. Man kann z. B. eine Stahlkugel auf drei isolierende Spitzen über einer planen Messingplatte anbringen und den Abstand Kugel—Platte durch Verschiebung der einen Spitze mikrometrisch ändern, oder man kann eine feine Stahlspitze mikrometrisch durch eine isolierende Schicht (Glimmer, Paraffin usw.) gegen eine polierte Stahlplatte drücken. Das erstere System liefert einen sehr stabilen Detektor mit ausgezeichneter Lautwiedergabe. Eine Hilfsspannung erhöht die Lautstärke, wenn die Kugel positiv ist. Mit einer Kombination Stahlkugel—Stahlplatte werden dieselben Erscheinungen beobachtet, nur mit entgegengesetztem Vorzeichen. Auch symmetrische Anordnungen, z. B. zwei einander lose berührende, an Kupferdrähte aufgehängte Stahlkugeln wirken gleichrichtend, aber der Effekt ist weniger stabil. Der Effekt wird nicht von der Art des Dielektrikums beeinflußt, auch nicht, wenn dasselbe aus verschiedenen Gasen oder Dämpfen oder Hochvakuum gebildet wird.

J. HOLTSMARK

F. L. Usher. Electrokinetic behaviour and electrode potential. Journ. phys. chem. 30, 954—963, 1926, Nr. 7. Aus Messungen des Kontaktpotentials und des elektrokapillaren Verhaltens des Quecksilbers in Lösungen verschiedener ein-einwertiger Elektrolyte (LiCl , KCl , NH_4Cl , HCl , KOH , Na-Citrat) geht hervor, daß zwischen Elektrodenpotential und elektrokinetischem Verhalten beim Quecksilber keinerlei unmittelbare Beziehung besteht. Vergleicht man die Potentiale in Lösungen der Chloride mit und ohne Zusatz von Hydrazin, so ergibt sich, daß, wenn man das Metall mit derartigen Lösungen in Berührung bringt, eine chemische Einwirkung stattfindet, bei der Mercuroionen entstehen, die sich in der Berührungsfläche in nahezu derselben Konzentration vorfinden, wie wenn die Lösungen zuvor mit Kalomel gesättigt worden wären. Elektroosmotische Versuche über den Einfluß von Kaliumchlorid auf die Oberflächenladung eines Diaphragmas (aus Alundum) deuten auf eine anfängliche Adsorption desjenigen Ions hin, welches die ursprüngliche Ladung verstärkt. Diese Wirkung wird bei Gegenwart eines stark adsorbierten Ions, welches dieselbe Ladung trägt, wie die Oberfläche, sehr herabgemindert.

BÖTTGER

A. Holland. Electrolyse des solutions aqueuses d'acide chlorhydrique. Journ. de phys. et le Radium (6) 6, 119S—120S, 1925, Nr. 12. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 223.] Bei der Elektrolyse der Salzsäure zwischen Platin-Elektroden entsteht zuerst reines Chlor, dem sich dann bei wachsender Spannung Sauerstoff beimischt. An den Stromstärke-Spannungskurven lassen sich deutlich

Knickpunkte erkennen, an denen Chlor und Sauerstoff auftreten. Die Gesamtmenge des Sauerstoffs, die frei werden kann, entsteht keineswegs aus OH' -Ionen, vor der Elektrolyse vorhanden sind, wie Doumer annimmt. Diese sind vielmehr in geringer Zahl vorhanden, und neue bilden sich aus nicht dissoziiertem Wasser in dem Maße, wie die ersten entladen werden. Die Konzentration der OH' -Ionen ist in der Nähe der Anode wegen der daselbst stattfindenden Anhäufung von Cl' -Ionen größer als im reinen Wasser. BÖTTGER.

Glasselektrode. Overvoltage and surface forces at the lead cathode. *Trans. Faraday Soc.* **21**, 36–41, 1925, Nr. 1. Durch die Untersuchung sollte der Zusammenhang zwischen der Überspannung an der Kathode und der Oberflächenspannung an der Berührungsfläche Elektrode-Elektrolyt besteht. Die Elektrode war ein Bleiblech, als Elektrolyte dienten verdünnte Schwefelsäure, Pufferlösungen (Sörensen'sche Citrat-Boratgemische mit $\text{pH} = 3$ bis 11) und Normal-Natronlauge. Als bathotonische Verbindungen wurden ihnen Methyl-, Äthyl-, Isobutyl- und Isoamylalkohol sowie Essig- und Buttersäure zugefügt. Der Zusatz von Äthyl- oder Methylalkohol oder von Essigsäure erniedrigt sowohl die Oberflächenspannung als die Überspannung. Auch im Wasser lösliche Stoffe, wie Isoamylalkohol, welche gleichwohl seine Oberflächenspannung erheblich vermindern, rufen zunächst ein Wachstum und mit weiteren Zusatz eine Abnahme der Überspannung an der Bleikathode hervor. Die Ergebnisse zeigen, daß eine vollständige Theorie der Überspannung die Oberflächenkräfte berücksichtigen muß, welche durch die Bildung der Gasblasen hervorgerufen werden. BÖTTGER.

Bert S. Harned. The activity coefficient of hydrochloric acid in concentrated solutions of strong electrolytes. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **44**, 326–342, 1926, Nr. 2. Verf. mißt Ketten folgenden Typus: $\text{H}_2 | \text{HCl} (m_1), \text{HCl} (m_2) | \text{HgCl} | \text{Hg}$ in Serien, wo jeweils $m_1 + m_2$ konstant ist, während m_1 über den ganzen möglichen Bereich verändert wird. Experimentell ist eine Bemerkung von Interesse, daß im Falle sehr geringer Werte m_1 die Potentiale nur dann befriedigend einstellen, wenn die Pt-Elektrode für jede Messung frisch, oder zwar schwach platinirt wurde. Als Normalwert wird derjenige des Potentials einer Kette mit reiner 0,1 mol. Salzsäure angenommen ($E = 0,3989$), wo der Aktivitätskoeffizient $\gamma_{\text{HCl}} = \sqrt{\gamma_{\text{H}} + \gamma_{\text{Cl}}}$ zu 0,790 angenommen wird. Ist E' das gemessene Potential einer Kette, dann gilt:

$$E - E' = 0,05915 [2 \log (\gamma/0,79) + \log m_1 \cdot (m_1 + m_2)/(0,1)^2],$$

aus γ berechnet wird. Für die Mischungen der Säure mit LiCl ergibt sich nahezu derselbe Wert von $\log \gamma$ gegen eine Veränderung von m_1 , bei NaCl ist eine merkliche, bei KCl eine noch stärkere Abhängigkeit vorhanden; hierbei ist $\log \gamma$ eine lineare Funktion von m_1 . Verf. bespricht diese und andere ältere Ergebnisse an ähnlichen Ketten mit ein-einwertigen Salzen im Sinne der Theorie konzentrierter Elektrolyten von Hückel. Diese Diskussion wird auch auf Messungen von Lucasse an Mischungen von HCl mit Salzen höherer Valenz ausgedehnt. Formal lassen sich die experimentellen Ergebnisse gut durch die Theorie wiedergeben. Hierzu stehen bekanntlich zwei Konstanten pro Ionensorte zur Verfügung, der Radius und das Partialdruckprodukt. Für die Verminderung der DK des Lösungswassers durch das betreffende Ion. Verf. zeigt, daß er mit vereinfachenden Annahmen über diese Konstanten auskommt; deren Werte sind, was die Radien betrifft, plausibel, während für H^+ , OH^- und die zweiwertigen Ionen eine doch schon sehr starke Wirkung auf die DK auskommt. L. EBERT.

Artur v. Hippel. Kathodenzerstäubungsprobleme. I. Mitteilung. Ann. Phys. (4) 80, 672—706, 1926, Nr. 15. Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, experimentell zu entscheiden, ob die bei der Kathodenzerstäubung der Glimmentladung von der Kathode zur Auffangeplatte gelangenden Metallteilchen Atome oder größere Komplexe sind. Den Versuchen liegt folgende Überlegung zugrunde: Sind die Teilchen Atome, so müssen sie erstens in der Glimmentladung zum Teil zum Leuchten angeregt werden, und es muß aus der Messung der Linienintensität ihr Dampfdruck abgeleitet werden können. Zweitens müssen sie nach den Diffusionsgesetzen von der Kathode zur Auffangeplatte strömen, und es muß sie aus der aufgefundenen Metallmenge mit Hilfe der Diffusionsgesetze ebenfalls ihr Dampfdruck zwischen Kathode und Platte berechnen lassen. Sind die Teilchen sämtlich keine Atome, sondern größere Komplexe, so können Resonanzlinien nicht auftreten, sind sie teils Atome, teils Komplexe, so muß die spektrale Methode einen kleineren Dampfdruck ergeben, als die Diffusionsrechnung. Ergeben die beiden Methoden den gleichen Dampfdruck, so müssen alle Teilchen Atome sein. Die Versuche werden in Argon mit Cadmium als zerstäubender Kathode durchgeführt. Die Intensität der Cadmiumlinie 3261,2 wird photographisch mit der Linie 2536,7 des homologen Elementes Hg verglichen, nachdem dem Füllgas Argon Quecksilberdampf bestimmten Partialdruckes zugefügt war. Um aus den Messungen der Linienintensitäten auf den Dampfdruck schließen zu können, macht Verf. folgende Annahmen und Hilfsmessungen: 1. Die Wahrscheinlichkeiten der Anregung der genannten Cd- und Hg-Linie durch Elektronenstoß sind größenordnungsmäßig gleich, da es sich um zwei Linien desselben Termtypus und homologer Elemente handelt und um Elektronengeschwindigkeiten, die im Mittel die Anregungsspannung der betrachteten Linien erheblich überschreiten. 2. Die Quantengewichte und Übergangswahrscheinlichkeiten sind bei Anregung durch Elektronenstoß die gleichen, wie bei thermischer Anregung. 3. Für die Konstante C des sich dann ergebenden Intensitätsverhältnisses

$$\frac{J_{\text{Cd}}}{J_{\text{Hg}}} = C \cdot \frac{N_{\text{Cd}}}{N_{\text{Hg}}}$$

(N = Zahl der Atome im Kubikzentimeter) ist nach den Messungen von Kuhl^{1/15} zu setzen, wenn statt des älteren Wertes für die Zahl der Dispersionselektronen des Hg der neuere Wert 20 eingesetzt wird. 4. Das Dispersionsverhältnis des benutzten Spektrographen ist Cd:Hg = 1:2. 5. Das Strahlungsverhältnis des Bogenlampe (zur Intensitätseichung der Photoplatten) ist in den beiden Spektralbereichen 7:1. 6. Der Dampfdruck des zum Vergleich dienenden Hg ist gleich dem Sättigungsdruck des flüssigen Quecksilbers bei der gegebenen Temperatur (obwohl in strömendem Argon gearbeitet wurde). Punkt 6 macht besondere Schwierigkeiten, weil das zerstäubende Cd den Hg-Dampf sehr stark absorbierte, so daß Intensitätsmessungen und besondere Rechnungen nötig wurden. Mit Hilfe dieser sechs Voraussetzungen ermittelt der Verf. bei Cd-Zerstäubung in Ar von 0,1 mm Druck bei 1500 Volt Spannung 50 mA Stromstärke, Cd-Kathode und Auffangeplatte Scheiben von 12 cm Durchmesser in 8 cm Abstand; in einer Entfernung von 1,4 cm von der Auffangeplatte einen Dampfdruck des Cd $p_{\text{spek.}} = 5,4 \cdot 10^{-5}$ mm, wobei er anscheinend gefühlsmäßig den maximalen Fehler zu ± 50 Proz. angibt. Andererseits berechnet er den Dampfdruck aus der Beschlagsdichte und den Diffusionsgesetzen, indem er für die freie Weglänge die des Argonatoms statt der Cd-Atoms in Argon einsetzt: $p_{\text{diff.}} = 2,4 \cdot 10^{-4}$ mm. Dieser letztere Wert wird dann als um den Faktor 2 zu groß angesehen, weil die Ausbreitung der Zerstäubungsprodukte nicht streng eindimensional erfolgt, wie bei der Berechnung angenommen.

weil die ganze leuchtende Gasschicht für die Linienintensitäten einen Beitrag liefert. Infolgedessen ergibt sich endlich $p_{\text{spek.}} : p_{\text{diff.}} = 1 : 2,2$. „Dieses Resultat weist bei Berücksichtigung der in der spektroskopischen Methode liegenden Unsicherheit, daß ein sehr großer Teil, wenn nicht gar alle Zerstäubungspartikeln bei Verminderung von Sekundärreaktionen als Atome im Gasraum bewegen“. Durch Messungen an Zn und Ag werden die Resultate ergänzt. Dabei zeigt sich, daß Zn sehr schlecht zerstäubt, und daß auf Ag die spektrale Dampfdruckmethode nicht anwendbar ist, weil die Linien des Hg und Ag zu verschiedenen Gütegraden sind.

GÜNTHERSCHULZE.

Hermann Schüler. Über elektrische Anregung von Metaldämpfen im Langschen Widerstandsofen. ZS. f. Phys. 37, 728—731, 1926, Nr. 10/11. Im Kingscher Widerstandsofen wird so abgedichtet, daß sich in ihm gute Vakua während des Betriebes aufrechterhalten lassen. Während man im allgemeinen mit einem solchen Ofen nur die thermische Anregung der Spektren beobachtet, führt Verf. neben dem einen Ende des Graphitrohres eine Hilfselektrode ein, die als Anode eines zweiten Stromkreises von 110 Volt dient, dessen Kathode das große Graphitrohr ist. Sobald der Druck im Ofen kleiner als 0,2 mm und die Temperatur etwa 2000° ist, so springt eine Entladung an, die im wesentlichen im Innern des heißen Graphitrohres leuchtet. Die Stromstärke dieser Entladung kann durch geeignete Vorschaltwiderstände auf etwa 10 Amp. (eventuell auch höher) einreguliert werden, wobei die Spannung zwischen Anode und Kathode etwa 30 Volt beträgt. In den Ofen können nun in der üblichen Weise schwer schmelzbare Metalle, z. B. Fe oder Cr eingeführt werden. Man erhält dann eine außerordentlich intensive Emission der Metallspektren, deren Linien sehr scharf sind, da keine Störungen durch Druck oder elektrische Felder vorliegen. Diese Anordnung stellt also eine ideale spektroskopische Lichtquelle dar, die wegen der konstanten Betriebsbedingungen auch einem gewöhnlichen Vakuumbogen vorzuziehen ist. Zum Schluß gibt der Verf. eine Anordnung an, mit der in einem solchen Ofen auch Versuche über die Anregung der Metalllinien durch Elektronenstoß ausgeführt werden könnten.

W. GROTRIAN.

Erhard C. Schmidt. Über Ionenstrahlen. Ann. d. Phys. (4) 80, 588—608, 1926, Nr. 14. Nachdem in früheren Arbeiten des Verf. gezeigt worden war, daß zahlreiche Salze, wie die Halogensalze des Cd, Zn, Fe, Ag, Th usw., bei verhältnismäßig niedriger Temperatur nur $+$ -Ionen, die aus dem Metall des betreffenden Salzes bestehen, aussenden, wurden diese Salze jetzt bei höherer Temperatur untersucht. Im Anschluß hieran wurde auch das Verhalten von anderen Salzen, die erst bei höheren Temperaturen emittieren, untersucht. Es ergab sich das Folgende: NaCl, KCl, CsCl, KBr, LiBr, NaJ, KJ, KFl, AgCl, AgBr, AgJ senden bei verhältnismäßig niedriger Temperatur (etwa 500°) nur $+$ -Ionen aus; bei höherer Temperatur treten dazu negative Ionen, bis schließlich bei den höchsten Temperaturen das Salz direkt in die beiden Ionen dissoziiert. LiCl emittiert ungefähr gleich stark $+$ - wie $-$ -Ionen. Die Ströme sind zeitlich veränderlich, man beobachtet vielfach zuerst ein kurz andauerndes Steigen, darauf ein schnelles Fallen, bis schließlich sich ein Gleichgewicht einstellt. Die Kurven verlaufen analog wie bei den früher untersuchten Cd-, Zn-, Fe- usw. Halogensalzen. Die Versuche bestätigen den früher gefundenen Satz: Diejenigen Salze, bei denen nur die $+$ -Ionen bzw. $-$ -Ionen wandern, senden ausschließlich bei dieser Temperatur $+$ - bzw. $-$ -Ionen aus. Überwiegt bei der Elektrolyse die Wanderungsgeschwindigkeit des einen Ions, so werden überwiegend die schneller wandernden Ionen bei dieser Temperatur emittiert. Mit einigem Vorbehalt wird nachgewiesen, daß die

Emission der Ionen bei einer um so niedrigeren Temperatur erfolgt, je größer der Auflockerungsgrad des Kristallgitters ist. Hierbei wird als Maß für die Auflockerung nach Hevesy das Verhältnis der Leitfähigkeit im flüssigen Zustand zu der im festen angenommen. Die Emission von Ionen bei verschiedenen Salzen ist der Anzahl der Ionen in der entsprechenden Schmelze proportional (Satz 4). Es gilt somit hier das Henrysche Gesetz. In der Schmelze befinden sich Moleküle und Ionen und ebenso im Dampf; ist die Zahl der Ionen in der Schmelze groß, dann ist ihre Zahl in der dampfförmigen Phase ebenfalls groß und umgekehrt. Quantitativ läßt sich das Gesetz nicht fassen, da die verschiedenen Schmelztemperaturen und die Löslichkeit der Ionen, die in den verschiedenen Salzschnmelzen sicher eine verschiedene ist, berücksichtigt werden müssen. Satz 4 weist wiederum auf die Analogie zwischen den Erscheinungen der Elektrolyse und der Emission hin. Die zeitliche Zunahme der Stromstärke rührt von der mit der Erhitzungsdauer sich in dem festen Salz anreichernden Menge von Halogen oder von anderen Zersetzungen her; das Halogen sprengt die großen Aggregate, die dann weiterdissoziieren. Die zeitliche Abnahme der Leitfähigkeit wird auf Polarisierung zurückgeführt. Die unbeweglichen negativen Ionen bilden im Laufe der Zeit eine immerdicker werdende Schicht und ziehen mit einer immer größer werdenden Kraft die sich aus dem Salz lösenden $+$ -Ionen an; infolgedessen nimmt die Zahl der emittierten Ionen und damit die Stromstärke ab. Es wird der Mechanismus der Emission besprochen. Die Tatsache, daß bei niederen Temperaturen nur $+$ -Ionen ausgesandt werden, wird auf die komplexbildende Kraft der Halogene zurückgeführt, die infolge dieser Kraft an dem unzersetzten Salz-molekül haften und infolgedessen nicht emittiert werden können.

GERHARD C. SCHMIDT

J. G. Winans. Collisions of the Second Kind with Excited Mercury Atoms in the $2p$ State. *Nature* 118, 46–47, 1926, Nr. 2958. Verf. stellt mir eine Versuchsanordnung, die mit der von Loria (*Phys. Rev.* 26, 573, 1925) benutzten identisch ist, Versuche an über sensibilisierte Fluoreszenz in Gemischen von Zn- und Hg-Dampf. Bei Anregung mit der wassergekühlten Hg-Lampe erhält er folgende Zn-Linien: $\nu_1 = 2p_{1,2,3} - 2s$ (Anregungsspannung 6,63 Volt), $\nu_2 = 2p_{1,2,3} - 3d$ (Anregungsspannung 8,48 Volt), $\nu_3 = 1S - 2p_2$ (Anregungsspannung 4,01 Volt), $\nu_4 = 1S - 2P$ (Anregungsspannung 5,77 Volt). Geht das erregende Licht durch ein Filter aus schwacher Essigsäure hindurch, das alle Wellenlängen $< 2000 \text{ \AA.-E.}$ absorbiert, so erscheint ν_4 nicht, ν_1 wird stark geschwächt, während ν_2 und ν_3 in nahezu derselben Intensität erscheinen. Wird die ungekühlte und ungefilterte Lampe angeregt, so erscheinen nur ν_1 und ν_2 . Wird das Licht der ungekühlten Lampe gefiltert, so erscheint keine Zn-Linie. Verf. versucht diese Resultate zu deuten, indem er außer der Absorption von $\lambda = 2537$ auch die Absorption von $\lambda = 1849$ berücksichtigt.

W. GROTHIAN

W. M. Young. Mobility of the ions in the corona discharge. *Phys. Rev.* (2) 28, 129–141, 1926. Nr. 1. Die Beweglichkeit der in der positiven Gleichstromkorona bei Atmosphärendruck erzeugten Ionen wird nach einer Strömungsmethode in O_2 , N_2 und CO_2 gemessen. Es werden durchweg niedrige Werte gefunden, von 0,72 bis herab zu $10^{-5} \text{ cm/sec/Volt/cm}$. Der Verf. schließt aus Maximis seiner Stromspannungskurven auf das Vorhandensein von Ionengruppen mit bevorzugten Beweglichkeiten; die mitgeteilten Kurven wirken indessen nicht sehr überzeugend. Die Ionen gelangten stets nach mehr als 2,5 Sek. nach ihrer Erzeugung zur Messung. Mit einer Spitzenentladung wurden außer den von Chattock beobachteten positiven Ionen von etwa $1,3 \text{ cm/sec}$ Beweglichkeit

in eine größere Zahl von 0,28 gefunden. J. Kunz (Phys. Rev. **19**, 169, 1922) leitet aus Druckbeobachtungen bei der Koronaentladung auf die Bildung langwelliger Ionen geschlossen, die hiermit bestätigt wird. K. PRZIBRAM.

Kircher und W. Schmitz. Energiemessungen an Röntgenstrahlen. Z. f. Phys. **36**, 484—495, 1926, Nr. 7. Im Anschluß an frühere Untersuchungen von Grebe, Boos und Kriegesmann führen die Verff. absolute Energiemessungen an durch Filterung homogenisierten Röntgenstrahlen verschiedener Spektralbereiche aus mit dem Ziele, die zur Bildung eines Ionenpaares erforderliche Röntgenstrahlenenergie in Abhängigkeit von der Strahlenqualität zu ermitteln. Zur Messung wurde eine luftthermometrische und eine bolometrische Methode benutzt. Zur Bestimmung der Ionisation diente eine Großkammer geeigneter Bauart, so daß die benutzte Röntgenstrahlung auch gleichzeitig im absoluten Dosismaß „R“ ausgemessen werden konnte. Das Ergebnis war folgendes: Die Energie, die zur Erzeugung einer Ionisation von 1 R erforderlich ist, nimmt mit abnehmender Wellenlänge außerordentlich zu. Der Verbrauch an Energie in Volt pro Ionenpaar im langwelligen Spektrum von etwa 0,5 bis 1,5 Å.-E. konstant. Die Unsicherheit der Kenntnis der Luftabsorptionskoeffizienten erlaubt nicht die sichere Feststellung für das kurzwellige Gebiet. Es scheint jedoch hier ein Anstieg des Energieverbrauches pro gebildetes Ionenpaar einzutreten. Im langwelligen Gebiet werden als zur Bildung eines Ionenpaares 21 Volt als erforderlich gefunden im Gegensatz zu Kulenkampff, der 34 Volt gemessen hatte. Im übrigen sind die gemessenen Zahlenwerte in Tabellen zusammengestellt. BEHNKEN.

Norman V. Tartar and Melville F. Perkins. A laboratory study of nitrogen ionization in the high tension arc. Journ. phys. chem. **30**, 595—616, 1926, Nr. 5. [S. 1806.] PARTZSCH.

D. Cooksey and D. Cooksey. Distribution of intensity in the focal spot of an X-ray tube. Science (N. S.) **63**, 382, 1926, Nr. 1632. Die Verff. weisen darauf hin, daß die durch Lochkameraaufnahmen festgestellte Gestalt des Brennpunktes einer Coolidge-Röhre mit überraschender Schärfe die Formen der Glühkathodenspirale wiedergibt. Im Anschluß daran wird der Einfluß des Eindringens des Röntgenstrahlbündels in den Spektrometerkristall auf die Breite der Spektrallinien kurz diskutiert. BEHNKEN.

Yukichi Kinoshita, Hazime Ikeuti and Minesaburô Akiyama. On the Tracks of α -Particles Emitted by Actinium Emanation and its Next Disintegration Product. Nagaoka-Festschrift, Tokyo 1925, S. 283—293. Die Verff. brachten in eine Wilsonsche Nebelkammer eine kleine Menge AcEm und photographierten dann die Bahnen der von AcEm und seinem Folgeprodukt ausgesandten α -Strahlen. Betrachtet man z. B. einen α -Strahl, der an einer Stelle zur Zeit t_E von einem zerfallenden Em-Atom parallel zur photographischen Ebene und senkrecht zum elektrischen Feld ausgesandt wird, so wandern die von ihm erzeugten positiven und negativen Ionen im elektrischen Feld in einander entgegengesetzten Richtungen, so daß man bei einer etwas später erfolgenden Expansion zwei parallele Bahnen sieht. Am Anfang der Bahn der positiven Ionen befindet sich das ehemalige Em-Atom, jetzt in AcA umgewandelt. Zerfällt dieses nun wieder zur Zeit t_A an der Stelle A, so wird abermals ein α -Teilchen ausgesandt, das auch wieder ein Paar Ionenbahnen liefert, so daß man auf der photographischen Platte zwei Paar Ionenbahnen sieht, von denen die beiden Bahnen der positiven Ionen von einem gemeinsamen Punkt ausgehen — diese durch die photographische

Aufnahme bestätigte Tatsache beweist die vorher stillschweigend gemachte Annahme, daß das AcA-Atom eine positive Ladung trägt —, dann in der Richtung zur positiven Seite des elektrischen Feldes hin die Bahn der negativen Ionen der zuletzt erzeugten α -Teilchens und schließlich die Bahn der negativen Ionen der anfangs von dem Em-Atom ausgesandten α -Teilchens folgen. Kennt man die elektrische Feld, die Ionenbeweglichkeit, den Abstand der Ionenreihen und das Expansionsverhältnis, so kann man daraus leicht die tatsächliche Lebensdauer des betreffenden AcA-Atoms berechnen. Von den 3505 fotografierten α -Strahlbahnen waren 2292 Doppelpaare. Die in zwei Fällen ausgeführte Berechnung ergab die Lebensdauer von 0,0032 bzw. 0,0058 Sek. Verf. besprechen ferner eingehend welche verschiedenen Formen von Bahnen außerdem zu erwarten sind, und wie man aus den verschiedenen Erscheinungsformen die Zerfallskonstante λ von AcA berechnen kann. Da sie die Zeitdauer $\tau = \tau_1 + \tau_2$, während der die photographierten Strahlen entstanden sind (siehe nachstehendes Referat), nicht kennen, benutzen sie umgekehrt den bisher bekannten Wert für λ zur Prüfung ihrer theoretisch abgeleiteten Beziehungen. Die von ihnen daraus berechnete Häufigkeit des Auftretens der einzelnen Bahnformen stimmt völlig mit der Beobachtung überein.

PHILIP

Hazime Ikeuti. Note on a Determination of the Decay Constant of Actinium A. Nagaoka-Festschrift, Tokyo 1925, S. 295—300. (Vgl. vorstehendes Referat.) Verf. beschreibt eine Apparatur zur Bestimmung der wirksamen Zeit $\tau = \tau_1 + \tau_2$, wo τ_1 bzw. τ_2 die Teilzeiten vor bzw. nach der Kondensation des Wasserdampfes an den Ionen sind. Die Zeit τ_1 umfaßt also das Zeitintervall der Entstehung der diffusen (getrennte Bahnen der positiven und negativen Ionen) τ_2 das der Bildung der scharfen α -Strahlbahnen. Die Methode zur Messung von τ_1 und τ_2 besteht hauptsächlich in der Registrierung der Zeit, bei welcher die α -Strahlen die Kammer durchqueren, auf einer mit bekannter Geschwindigkeit fallenden photographischen Platte, auf welcher gleichzeitig die Bewegung des gleitenden Zylinders bei der Expansion aufgezeichnet wird. Für die Expansionsdauer findet Verf. 0,0295 Sek., für τ_1 bzw. τ_2 die Werte 0,0317 bzw. 0,0135 Sek. Unter Benutzung des Aufnahmematerials der vorstehend referierten und dieser Arbeit berechnet nun der Verf. nach der in der ersteren Arbeit angegebenen Weise die Zerfallskonstante des AcA zu $\lambda = 474 \text{ sec}^{-1}$ (Halbwertszeit $T = 1/_{700}$ Sek.). Wenn die Fehler bei dieser Bestimmung auch noch groß sein können, so erklären sie doch nicht die Abweichung von dem von Geiger und Marsden (Phil. Mag. 22, 202, 1911) ermittelten Wert $\lambda = 347 \text{ sec}^{-1}$.

PHILIP

Minesaburō Akiyama. A Note on the Collision of α -Particles with Light Atoms. Nagaoka-Festschrift, Tokyo 1925, S. 301—308. Mit der zu den vorstehend referierten Arbeiten verwandten Wilsonschen Apparatur hat Verf. über 1800 stereoskopische Aufnahmen von α -Strahlen gemacht, die von AcEm und ihrem Folgeprodukt ausgesandt werden. Hierbei wurden über 70 plötzliche Ablenkungen gefunden, von denen neun einen kleinen Sporn zeigen, der die Bahn des ablenkenden, gestoßenen Atoms bezeichnet. Nach der Rutherfordschen Streuungstheorie müssen der α -Strahl vor und nach dem Stoß und das Rückstoßatom in derselben Ebene liegen. Eine Aufnahme zeigt nun aber deutlich, daß der Sporn um mindestens 40° aus der Ebene abgelenkt ist. Dasselbe scheint auch noch auf zwei weiteren Aufnahmen der Fall zu sein. Nach Ansicht des Verf. hätte falls das Rückstoßatom durch einen zweiten Zusammenstoß mit einem anderen Atom abgelenkt worden wäre, die Bahn des sekundären Rückstoßatoms auch noch sichtbar sein müssen. Verf. prüft weiter an vier Aufnahmen die Gültigkeit der aus der Streuungstheorie folgenden Beziehung der Winkel, die der abgelenkte

Strahl bzw. das Rückstoßatom mit der Anfangsrichtung des α -Strahles bildet. In zwei Aufnahmen findet Verf. beträchtliche Abweichungen, die er durch die Aufnahme zu erklären versucht, daß bei einem sehr intensiven Zusammenstoß des α -Teilchens mit einem Atomkern der letztere zur Aussendung einer γ -Strahlung erregt werden kann. Die Gesamtzahl der Ablenkungen scheint übrigens auch größer zu sein, als sie aus der Streuungstheorie folgen würde. Ferner sind die beobachteten Reichweiten der Rückstoßatome in den beiden untersuchten Fällen beträchtlich kleiner als die berechneten. Zum Schluß zeigt Verf. eine Aufnahme, in der von einem Punkte sogar vier Äste ausgehen. Verf. glaubt, daß hier beim Zusammenstoß aus dem getroffenen Atomkern ein H-Kern herausgeschleudert worden ist. Bei der Berechnung der Energie des abgelenkten α -Teilchens und des Rückstoßatoms tritt gerade eine Differenz auf, die etwa der Reichweite dieses Strahles entspricht.

PHILIPP.

Lenard. Die Entwicklung der Kenntnis von den Geschwindigkeitsverlusten der Kathodenstrahlen in der Materie. Ann. d. Phys. (4) 80, 16, 1926, Nr. 9. Die Veranlassung zu dieser Arbeit gab dem Verf. ein Artikel von E. Warburg (ZS. f. Phys. 35, 177–178, 1925; diese Ber. S. 761), in dem gewisse Behauptungen und Kritiken des Verf. zurückgewiesen werden. Demgegenüber stellt Verf. zunächst fest, daß er in der Tat der erste gewesen ist, der die Frage der Veränderung der magnetischen Ablenkbarkeit der Kathodenstrahlen bei Durchsetzung von Materie gestellt und in einwandfreien Versuchen bearbeitet hat. Weiter wird dann auf die Entwicklungsstadien der experimentellen Erforschung in Rede stehenden Gegenstandes eingegangen. Insbesondere wendet sich der Verf. gegen den in dem oben zitierten Artikel erhobenen Einwand, daß seine in der Schrift „Quantitatives über Kathodenstrahlen“ geübte Kritik an den im Linier physikalischen Institut in den Jahren 1901 bis 1904 ausgeführten Untersuchungen über Kathodenstrahlen unbegründet sei. Im Zusammenhang damit betont der Verf., daß er keineswegs, wie es in dem Warburgschen Artikel zum Ausdruck komme, die Verwendung der Influenzmaschine zur Kathodenstrahlerzeugung ablehne, sondern nur sich veranlaßt gesehen habe, auf die bei zu sorgfältigem Gebrauch der Influenzmaschine zu erwartenden Fehler hinzuweisen. Endlich verteidigt der Verf. seine frühere Behauptung, daß „die Geschwindigkeitsverluste der Materie bei Strahlendurchgang in ursprünglicher Richtung nahe einheitlich sind“ und zeigt an Hand eines Zahlenbeispiels, daß der von ihm gebrauchte Ausdruck „nahe einheitlich“ für alle großen Geschwindigkeiten als „sehr auffallend nahe einheitlich“ zu deuten ist, für mittlere Geschwindigkeiten als „immerhin weit einheitlich, daß eine maximal vertretene Geschwindigkeit gut hervortritt“.

LAMBERTZ.

W. Richardson and F. C. Chalklin. The excitation of soft x-rays. Proc. Roy. Soc. London (A) 110, 247–282, 1926, Nr. 754. Die Verff. haben nach der photoelektrischen Methode die Erregung von Röntgenstrahlung im Gebiete von 40 bis 600 Volt für die Antikathodenstoffe Kohle, Nickel, Eisen und Wolfram untersucht. Kurven, die die Röntgenstrahlungsemission als Funktion der Röhrenspannung darstellen, zeigen eine Anzahl plötzlicher Unstetigkeiten. In dem genannten Spannungsbereich wurden für Kohlenstoff vier solche Unstetigkeiten gefunden, von denen die niedrigste komplex ist, für Wolfram 13, für Nickel 12 bis 13 und für Eisen 15. Manche dieser Unstetigkeitsstellen beruhen auf der Erregung charakteristischer Röntgenstrahlen und damit verknüpften Vorgängen. Andere scheinen auf Diskontinuitäten der Bremsstrahlung hinzudeuten, die leicht mit dem Elektronenaufbau der Atome zusammenhängen. Die gesamte Röntgenstrahlung pro gebremstem Elektron ist nahezu proportional zur Quadrat-

wurzel der Atomnummer der als Antikathoden benutzten Substanzen und zur Quadrate der Energie der einfallenden Elektronen. Der Wirkungsgrad der Röntgenstrahlerzeugung durch langsame Elektronen ist wegen der geringeren Eindringungstiefe der langsamen Elektronen in das Atom nicht von der wirklichen Atomnummer, sondern von einer geeignet reduzierten effektiven Atomnummer abhängig, von dieser aber in nahezu der gleichen Weise wie bei schnellen Elektronen.

BEHNKE

R. Forrer. Structure de l'aimant atomique. Sa position normale par rapport au réseau et l'aimantation rémanente. C. R. 183, 121—122, 1926, Nr. 2. Verf. hat die Hypothese aufgestellt, daß das magnetische Elementargebilde des Eisens ein „Triplet“, das des Nickels ein „Dublett“ ist, d. h. drei bzw. zwei zueinander senkrechte Achsen hat, welche eine bestimmte symmetrische Lage im Gitter haben. Im Nickel sind dann zwei, im Eisen nur eine Lage des magnetischen Elementarkörpers im Gitter möglich. Die Magnetisierung besteht in einer Rotation der magnetischen Achsen und einer Bildung von „Multipletts“. Verf. berechnet nun das Verhältnis von Sättigungsmagnetisierung zu Remanenz für verschiedene Annahmen über die Orientierung der magnetischen Achsen im Gitter, und findet in der Größenordnung nur dann Übereinstimmung mit der Erfahrung, wenn für Eisen zwei verschiedene Lagen, ein „symmetrisches Triplet“ und ein dissymmetrisches Triplet (zwei Achsen parallel und eine senkrecht dazu) angenommen werden. Welche der beiden vorliegt oder überwiegt, scheint von der Reinheit und von der mechanischen Vorbehandlung abzuhängen.

GERLACH

E. H. Williams. The role of magnetism in valence. Phys. Rev. (2) 2, 167—173, 1926, Nr. 1. [S. 1800.]

GERLACH

Arthur Schuster. A review of Mr. George W. Walker's magnetic survey (1915). Proc. Roy. Soc. London (A) 111, 68—82, 1926, Nr. 757.

STÖCKE

Ch. Maurain et L. Éblé. Sur l'orage magnétique du 26 janvier 1926. C. R. 182, 328, 1926, Nr. 5. Magnetischer Sturm am 26. Januar 1926. Betrag der Störung der erdmagnetischen Elemente am Observatorium zu Val-Joyeux: Amplitude der Schwankungen der Deklination: $58'$; von H : $0,00445$ (d. i. $\frac{1}{44}$ des Wertes von H); der vertikalen Komponente: $0,00140$. Die Schwankungen waren mitunter sehr plötzlich: innerhalb von einer oder zwei Minuten änderten sich obige Elemente um $26'$; $0,00140$; $0,00060$.

STÖCKE

Raymond Chevallier. Extinction des perturbations magnétiques à la périphérie de l'Etna. C. R. 182, 329—331, 1926, Nr. 5. Fortsetzung der Arbeit über die Ermittlung der Richtung des erdmagnetischen Feldes in jenen Zeiten, als die Laven des Ätna erstarrten (s. diese Ber. 6, 1699, 1925). Diese Berechnungen gründeten sich auf die Annahme, daß das Gesamtmassiv des Ätna keine beträchtliche Lokalstörung des erdmagnetischen Feldes bedingt. Zur Prüfung dieser Voraussetzung hat Chevallier die ganze Umgebung des Ätna durchgemessen; größere Störungen fanden sich nicht.

STÖCKE

Svein Rosseland. On the structure and origin of solar magnetic field. Astrophys. Journ. 62, 387—408, 1925, Nr. 5. [Contr. from Mount Wilson Observatory Nr. 302.] Auf der Sonne zwei Arten von Magnetfeldern: 1. Lokal, die Sonnenflecken sind der Sitz von intensiven Magnetfeldern (teilweise von mehreren tausend Gauß); dieselben sind im allgemeinen zentrisch symmetrisch um eine Achse, welche senkrecht auf der Sonnenoberfläche steht und welche

dem innersten Teil des Fleckes zusammenfällt. Der Aufbau des Feldes läßt sich Hale, Ellerman, Nicholson und Joy (Mount Wilson Contr. Nr. 165) annehmen, daß der elektrische Strom, welcher das Feld erzeugt, auf annähernd kreisförmigen Bahnen mit dem Fleck als Mittelpunkt fließt. 2. Ein allgemeines; das Feld ist symmetrisch zu einer Achse, welche gegen die Hauptachse der Sonnenrotation nur wenig geneigt ist; die Stärke dieses Feldes gerade über der Photosphäre ist im Mittelwert 40 Gauß; mit wachsender Höhe nimmt es sehr rasch ab und beträgt in einer Höhe von 500 km über der Photosphäre weniger als 10 Gauß (Mount Wilson Contr. Nr. 148). Der Ursprung dieser magnetischen Felder wird vom Standpunkt der elektrodynamischen Theorien und der Elektronentheorie behandelt: intramolekulare Vorgänge; Konvektionsströme von freien Ionen; Diffusion von freien Elektronen zwischen der Masse von positiven Ionen. Besonders dieser letztere Gesichtspunkt wird den Hauptausführungen zugrunde gelegt, wobei die Theorien der inneren Reibung in einem Gasgemisch, d. h. hier in einem Gemisch von positiven Ionen und Elektronen — unter Berücksichtigung der Brownschen Bewegung, der Abstoßung zwischen gleichnamigen und der Anziehung zwischen ungleichnamigen Teilchen — in Anwendung kommen. Die elektrischen Ströme, welche durch innere Reibung hervorgerufen werden, können — rein qualitativ betrachtet — die Erscheinungen des Sonnenmagnetismus erklären; jedoch stellen sich große Schwierigkeiten ein, wenn man auch in quantitativer Hinsicht die Verhältnisse durchrechnet: man erhält hier zu β - und α -Teilchen von sehr großer Reichweite seine Zuflucht. STÖCKL.

Chree. The Solar Constant and Terrestrial Magnetism. Nature 117, 1926, Nr. 2932. Untersuchung eines allenfallsigen Zusammenhanges zwischen dem täglichen Gang der Solarkonstante einerseits und den Werten der magnetischen Charakterzahlen andererseits, namentlich inwieweit irdische magnetische Störungen mit niedrigen Werten der Solarkonstanten verknüpft sind. Kritische Bemerkungen zu dem gleichnamigen Aufsatz von Abbot, der in diesen Ber. S. 671 besprochen ist. STÖCKL.

Deslandres. Sur la perturbation magnétique du 26 janvier 1926. L'Observatoire de Meudon. C. R. 182, 296—297, 1926, Nr. 5. 1. Als der magnetische Sturm am 26. Januar 1926 ausbrach, waren auf der Sonnenscheibe (südlicher Teil) zwei große Fleckengruppen mit bloßem Auge (nach den Beobachtungen in Azambuja) zu erkennen; sie hatten, als der Sturm begann, den Zentralmeridian bereits passiert, und zwar der eine am 22. Januar um 6 Uhr 30 Minuten, der andere am 24. Januar um 6 Uhr. Nach der Ansicht von Deslandres ist diese letztere Fleckengruppe die Ursache der Erscheinung; denn für den zeitlichen Unterschied zwischen Durchgang durch den Zentralmeridian und Beginn der magnetischen Störung gleich 47 Stunden 30 Minuten, nach bisherigen Erfahrungen ist diese Zeitspanne im allgemeinen von der Größenordnung von 48 Stunden. (Deslandres sieht die Ursache der irdischen magnetischen Störung in den Fackeln, welche die Flecken umgeben. Man hat schon des öfteren magnetische Stürme wahrgenommen, wenn Fackeln allein, wobei also kein Fleck sichtbar war, durch den Zentralmeridian gingen.) Als Grund, warum der Beginn des magnetischen Sturmes so beträchtlich hinter dem Durchgang der Gruppe durch den Zentralmeridian nachhinkt, gibt Deslandres das äußere magnetische Feld der Sonne an, welches die von den Störungsfeldern auf der Sonne ausgeschleuderten korpuskularstrahlen krümmt. 2. Die Messungen über die Stärke, mit welcher elektromagnetische Wellen von den Sendern von Rom und von Bordeaux in

Meudon aufgenommen werden, ergaben für jenen Tag folgendes: die Zeichen Rom, die um 19 Uhr, also während des magnetischen Sturmes aufgenommen wurden, kamen viermal so stark als gewöhnlich, bei denen von Bordeaux am 19 Uhr 55 Minuten war die Empfangsstärke 1,6mal so groß wie durchschnittlich.

Stro

J. Wallot. Zur Definition der magnetischen Feldgrößen. Elektrot. 47, 1009—1014, 1926, Nr. 35. Der Verf. schlägt vor, die durch die Kraft- und Induktionswirkung definierte magnetische Feldgröße in allen Medien „Induktionsfeldgröße“ zu nennen, die Bezeichnung „Feldstärke“ dagegen nur noch für die durch die erste Maxwellsche Gleichung definierte Feldgröße zu benutzen. Er tritt weder dafür ein, schon im elementaren Unterricht den Charakter der magnetischen Feldgrößen als Drehgrößen möglichst zu betonen.

GÜNTHERSCHU

Gg. Hilpert und H. Seydel. Beiträge zur Frequenzvervielfachung. Elektrot. ZS. 47, 1014—1017, 1926, Nr. 35. In einer früheren Arbeit (Elektrot. ZS. 43, 433—435 und 472—475, 1926, Nr. 15 und 16) haben die Verff. Untersuchungen an einem Hochfrequenz-Maschinensender von W. Dornig auf Grund von oszilloskopischen Aufnahmen mit der Braunschen Röhre und an Hand graphischer Darstellungen erläutert. Hierbei konnte mit Rücksicht auf den zur Verfügung stehenden Raum nur die Wirkungsweise des Maschinenkreises allein näher betrachtet werden, während das Zusammenarbeiten dieses Kreises mit den übrigen an die Eisendrossel angeschlossenen Kreisen nur kurz gestreift wurde. In vorliegender Arbeit wird an Hand von Oszillogrammen die gegenseitige Beeinflussung der Ströme in den verschiedenen Kreisen geschildert, soweit sie für das Verständnis der Arbeitsweise des Senders notwendig ist. Bezüglich der Ergebnisse dieser Untersuchungen sei auf die Ausführungen in der Originalarbeit verwiesen.

(GEY)

W. H. Eccles and Winifred A. Leyshon. Mechanical and electrical vibrations. Electrician 97, 65 und 72, 1926, Nr. 2511. Die Verff. schalten eine Neonglimmlampe, in der eine passende Kapazität parallel liegt, mit einem hohen Widerstand, durch einen Antriebselektromagneten einer Stimmgabel und einer Stromquelle in Serie. Durch Variation der Kapazität, des Widerstandes und der Betriebsspannung wird erreicht, daß die Zündung der Lampe mit einer Frequenz erfolgt, die auch bei größeren Kapazitätsänderungen und Widerstandsänderungen gleich der Frequenz der Stimmgabel ist. Man hat mithin ein wohldefiniertes Frequenznormal. Zahlreiche Schaltungsbilder geben Einzelheiten der Schaltung wieder. Der entstehende Wechselstrom ist reich an starken höheren Harmonischen, die direkt zur Eichung eines Wellenmessers usw. geeignet sind. Die 200. Oberschwingung einer Stimmgabel von 2000 Hertz ist noch brauchbar. Zur Erzeugung noch höherer Frequenzen (z. B. $\lambda = 240$ m) werden an Stelle der Stimmgabel Metallstäbe verwandt, die longitudinale Schwingungen versetzt werden. Infolge des während des Betriebes nicht konstanten Gasgehalts der Lampe ist die Wartung der Apparatur nicht ganz einfach.

A. SCHUB

Balth. van der Pol Jr. Der Einfluß der Dämpfungen auf die Frequenz zweier gekoppelten Kreise. Jahrb. d. drahtl. Telegr. 28, 12—15, 1926, Nr. 1. Um die Dämpfungen und Frequenzen des gekoppelten Systems zu berechnen, muß man eine Gleichung vierten Grades lösen. Von M. Wien wurde dies bereits 1897 für einen speziellen Fall über eine Gleichung dritten Grades getan. Die Lösung kann nach dem Verf. durch bestimmte Transformationen vereinfacht werden, so daß sich eine einfache Annäherung ergibt, die alle Einzelheiten genügend genau wiedergibt und eine sehr einfache Diskussion der Resultate gestattet.

A. SCHUB

Scheibe. Piezoelektrische Resonanzerscheinungen. Jahrb. d. drahtl. Fernspr. 28, 15–26, 1926, Nr. 1. Ein zusammenfassender Bericht über die Verwendungsmöglichkeiten der Piezokristalle als Resonatoren, Oszillatoren, Stabilisatoren und Oszillographen wird gegeben. Inhaltsangabe: I. Die Piezoelektrizität, piezoelektrische Kristalle, Nachweis der Piezoelektrizität, Theorie der Piezoelektrizität, piezoelektrische Eigenschaften von Quarz und Seignettesalz. II. Der piezoelektrische Resonator, Resonator von Langevin, experimentelle Herstellung der Quarzresonatoren, Feststellung der Resonanz, Absorptionsmethode der Frequenznormal, Sichtbarmachung der hochfrequenten Longitudinalschwingungen piezoelektrischer Kristallstäbe. III. Die Verwendung der Quarzresonatoren als Frequenzstandard – Stahlresonatoren – Konstanz. IV. Piezoelektrische Stabilisatoren und Oszillatoren. V. Piezoelektrische Oszillographen, Literaturverzeichnis. A. SCHEIBE.

Schottky. Das Gesetz des Tiefempfangs in der klassischen Schwingungstheorie. Ann.d.Phys. (4) 79, 557–571, 1926, Nr.6. [S.1783.] CERMAK.

Harris. A method of calibrating a low-frequency generator with a one-frequency source. Proc. Inst. Radio Eng. 14, 213–216, 1926, Nr.2. Eine Methode zur Eichung eines Niederfrequenzgenerators mit Hilfe einer permanenten Tonquelle (z. B. Stimmgabelröhrensender) wird beschrieben. Die Schwingungskreise der Tonquelle und des Generators werden über Widerstände an die Primärspule eines Transformators angeschlossen. An der Sekundärspule liegen ein Telephon, Mikroamperemeter und Detektor als Anzeiger für Frequenzgleichheit an. Unter Benutzung der höheren Harmonischen der Tonquelle und des Generators ist ein sehr großer Frequenzbereich des Generators eichbar. Es sei f_0 die Grundfrequenz der Stimmgabel, a die Ordnungszahl der Oberschwingung, b die Generatorfrequenz, b die Ordnungszahl der Generatorüberschwingung, dann ist Frequenzgleichheit, wenn $a \cdot f_0 = b \cdot f$ ist. Hilfsmittel zur genauen Einstellung der Resonanz mit Hilfe des Amperemeters werden angegeben. A. SCHEIBE.

Turner. Reception in wireless telephony – analysis of carrier frequency – low frequency amplification – resistance and choke amplifiers. Electrician 96, 596–597, 1926, Nr. 2506. Widerstands-, Drossel- und Transformator-Niederfrequenzverstärker werden besprochen und in bezug auf Frequenzabhängigkeit miteinander verglichen. A. SCHEIBE.

Wireless and Polar Exploration – details of the equipment on the airship „Norge I“ – maintaining communication throughout the voyage – the direction-finding system. Electrician 97, 43–44, 1926, Nr. 2510. Die Sende-, Empfangs- und Peileinrichtungen von Amundsen's Schiff „Norge I“ werden besprochen. A. SCHEIBE.

Haehnel. Beitrag zur Frage der interkristallinen Brüchigkeit von Fernsprechbleikabeln. Elektr. Nachr.-Techn. 3, 229–235, 1926, Nr. 6. Anschluß an eine frühere Abhandlung (Elektr. Nachr.-Techn. 2, 74–84, 1925, Nr. 3) über eine neue Art von Bleikabelkorrosion bespricht der Verf. in der vorliegenden Arbeit eine Anzahl von Fällen, wo derartige Korrosionen beobachtet wurden. Es handelt sich um die Beobachtung, daß die Bleimäntel von Fernsprechkabeln häufig nach einer gewissen Betriebszeit Risse zeigen und brüchig werden, wenn sie dauernden Erschütterungen, etwa auf Eisenbahnbrücken, ausgesetzt sind. Vor allem geht diese Zerstörung an Mänteln aus reinem Blei vor sich; Zusatz von Antimon oder Zinn erhöht die Lebensdauer der Mäntel ganz erheblich. Reichspostverwaltung verwendet daher im allgemeinen ein Blei mit einem

Zusatz von 3 Proz. Zinn; der Zusatz von Antimon, von dem schon 1 Proz. d. gleiche Schutzwirkung haben würde, ist weniger zu empfehlen, da das Antimonblei gegen die chemischen Einflüsse im Erdreich nicht genügend beständig ist. In der Abhandlung werden zahlreiche Fälle der „interkristallinen Brüchigkeit“ von Bleimänteln beschrieben, und es wird statistisch nachgewiesen, daß die Haltbarkeit des Mantels mit zunehmendem Zinngehalt ansteigt. Es scheint, daß die Verwendung von Blei mit 3 Proz. Zinn trotz der höheren Kosten wirtschaftlicher ist als Blei mit 1 Proz. Zinn.

BOEDEKER

Claudius Schenfer. Der Rotor des Asynchronmotors in Form des massiven Eisenzylinders. Arch. f. Elektrot. 16, 168—173, 1926, Nr. 1. Beim Kurzschlußanker-asynchronmotor kann man den Läuferkörper, statt wie üblich aus geblätterttem Eisen, auch als massiven Eisenzylinder ausführen, da das Feld im Läufer nur mit der Schlupffrequenz umläuft und die Wirbelstromverluste daher gering sind. Man erspart dann die Käfigwicklung und erhält einen Läufer großer Festigkeit, der außerdem beim Anlauf infolge des auftretenden starken Skinneffekts ein kräftiges Anzugsmoment entwickelt. Trotz dieser Vorzüge hat der massive Eisenläufer jedoch in der Praxis bisher keine Anwendung gefunden, da er gegenüber dem Käfiganker den Nachteil hat, daß er höheren Ohmschen Widerstand (größere Schlüpfung und höhere Verluste) und größere Streuung besitzt (schlechter Leistungsfaktor und geringere Überlastbarkeit). Durch Entfräsen von schmalen Nuten in den Läuferkörper und Verwendung von stark gekupferten Preßringen an den Stirnflächen des Läufers verkleinert nun der Verfräser den Widerstand und Streuung erheblich, so daß sich z. B. bei einer bestimmten Belastung die Schlüpfung von 37,5 auf 3,4 Proz. verringert und der Leistungsfaktor $\cos \varphi$ von 0,63 auf 0,77 steigt. Durch diese Verbesserungen werden zwar die Werte des Käfigankers noch nicht ganz erreicht, die praktische Verwendung des massiven Eisenläufers dürfte jedoch, vor allem seiner sonstigen Vorteile wegen, dann möglich geworden sein.

H. E. LINCK

R. Baffrey. Über den Einfluß der Schrittverkürzung auf die Überlastungsfähigkeit von Drehstrommotoren. Arch. f. Elektrot. 16, 97—111, 1926, Nr. 2. Maßgebend für das maximale Drehmoment oder die stoßweise Überlastungsfähigkeit von Induktionsmotoren ist der Kurzschlußstrom. Dieser wird begrenzt durch die Streufelder der Nuten und Stirnverbindungen und durch den Einfluß der Oberwellen des Hauptfeldes. Während bei Anwendung von normalen Gleichstromwicklungen an Stelle von Drehstromspulenwicklungen nur die Stirnstreuung reduziert wird (um etwa 50 Proz. und mehr), beeinflusst die Schrittverkürzung auch die Nutstreuung und insbesondere die Oberwellenspannung (doppelt verkettete Streuung). Es wird zunächst für den allgemeinen Fall einer Drei- bzw. Zweiphasenwicklung mit Schrittverkürzung die Reaktanz berechnet, die durch das totale Eigenfeld bedingt ist und sodann der Einfluß der Schrittverkürzung auf die Nutstreuung und die Stirnstreuung berechnet. Die angegebenen Formeln gestatten, alle in elektrischer Hinsicht maßgebenden Einflüsse zu erfassen und schaffen damit sichere Unterlagen für die Vorausberechnung.

H. E. LINCK

A. Mandl. Das Aufladen großer Netze mit Drehstromgeneratoren. Elektrot. u. Maschinenb. 44, 577—584, 1926, Nr. 32. Inhaltsübersicht: Vergleich des Sättigungszustandes bei induktiver kapazitiver Generatorbelastung. Das Wesen der Selbsterregung. Ladebetrieb mit und ohne Selbsterregung. Trennung der drei Bereiche: Netzladung ohne Selbsterregung, mit Selbsterregung, labiler Betrieb. Abhängigkeit der Selbsterregung von der Frequenz. Maschine mit ausgesprochenen Polen und Volltrommelmaschine. Aufstellung der Selbsterregung

ungung aus den charakteristischen Netzgrößen in einem allgemeinen Fall. Abhängigkeit von der Frequenz. Mittel zur Verhinderung der Selbsterregung. SCHEEL.

C. Schurig and H. P. Kuehni. Temperature rise and losses in solid structural steel exposed to the magnetic fields from A.-C. converters. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **45**, 446—453, 1926, Nr. 5. Befinden sich wie dies in elektrischen Anlagen häufig vorkommt, in der Nähe von Wechselstromleitern mit großem Strom starke Eisenträger oder -schienen, so kann gegebenenfalls in den Eisenteilen ein nicht unerheblicher Verlust und dadurch eine starke Erwärmung auftreten, die die Eisenteile gefährdet. In der vorliegenden Arbeit wird an den verschiedensten Anordnungen von Eisenträgern und Stromröhren untersucht, unter welchen Bedingungen diese Verluste auftreten, und es werden auf Grund der gefundenen Versuchswerte angegeben, wie wenigstens näherungsweise die Verluste und die Erwärmung in den am häufigsten vorkommenden Fällen vorausberechnet werden können. H. E. LINCKH.

W. Edler. Durchhangstafeln für Kupferdrähte und Bronzedrähte. Z. Elektrotech. **47**, 1017—1021, 1926, Nr. 35. Es werden Durchhangstafeln für Kupferdrähte und Bronzedrähte von 6, 10, 16 mm² für die Spannweiten 40, 60, 80, 100, 120 m berechnet; aus den Durchhangstafeln werden Schlußfolgerungen gezogen, betreffend die Materialausnutzung bei + 10° C, ferner hinsichtlich der erforderlichen Masthöhe und der Ersparnis an Masthöhe bei Bronzeleitungen ohne Vergrößerung der Spannweite, weiter hinsichtlich der Vergrößerung der Spannweite bei Bronzeleitungen mit gleich großem Durchhang wie bei Kupfer. Endlich wird auf die Möglichkeit hingewiesen, durch Verwendung schwächerer Bronzelegierungen an Stelle der Kupferleitungen in elektrisch nicht vollbelasteten Anlagen beträchtliche Ersparnisse zu erzielen. GÜNTHERSCHULZE.

W. S. King. The carbon tube furnace. Journ. Opt. Soc. Amer. **12**, 507—510, 1926, Nr. 5. [S. 1862.] C. MÜLLER.

W. S. Lee. Testing High-Tension Impregnated-Paper-Insulated, Lead-Covered Cable. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **44**, 156—164, 1925, Nr. 2. Der Aufsatz beschäftigt sich eingehend mit der Verbesserung der Prüfmethoden für Höchstspannungskabel. Die bestehenden Vorschriften sind für solche Kabel nicht weit genug gefaßt. Von größter Bedeutung sind Durchschlagsversuche an Kabelproben und die Spannungsprüfung der ganzen Kabellängen, durch welche ungeeignete Kabel schon im Werk zum Ausfall gebracht werden sollen. Die hohe Betriebsspannung speziell für Höchstspannungskabel bedingt bei größeren Längen hohe Scheinleistungen. Wie an Hand von Abbildungen gezeigt wird, ist die Stromverformung auch bei größeren Prüfaggregaten noch gut sinusförmig. Schwierig ist die Behandlung der Kabelenden für die Spannungsprüfungen, da hier meist Überschläge auftreten. Der Verf. verwendet bei Prüfspannungen von 100 bis 200 kV für Einleiterkabel mit Öl gefüllte Porzellanhülsen als Endabschlüsse, welche leicht fälschlich montiert werden müssen, damit bei Durchschlagsversuchen der Durchschlag in das Kabel selbst zu liegen kommt. Die Montage solcher Endverschlüsse ist in einigen Bildern gezeigt. Für Dreileiterkabel existiert noch kein brauchbarer Abschluß für sehr hohe Prüfspannungen (über 200 kV). Am zweckmäßigsten wäre auch für das Dreileiterkabel ein mit Öl gefüllter Endverschluß sein, der entsprechend dem Abschluß für Einleiterkabel konstruiert ist. Die Messungen der dielektrischen Verluste bei Raumtemperaturen zwischen der ½fachen bis 1½fachen Betriebsspannung sollen möglichst auf alle Kabellängen ausgedehnt werden. (Die Verluste sollen sich mit der Spannung nur wenig ändern.) Zur Prüfung ist die Scheringbrücke geeignet, die eingehend beschrieben wird. Die von

Professor Ryan ausgearbeitete Wattmetermethode erlaubt ebenfalls rasch genaue Messungen kleiner Verlustwinkel. Verlustfaktor-Spannungskurven von Kabelmuffen (hand- und maschinengewickelt) werden gezeigt. Stetig wiederholte Prüfungen von verlegten und in Betrieb befindlichen Kabeln auf Isolationszustand scheinen von nicht allzu großer Bedeutung zu sein. Verlust- und Kapazitätsmessungen an verlegten Kabeln (mit Niederspannung) können mit Hochfrequenz ausgeführt werden, da hierfür die Apparatur tragbar gestaltet werden kann. An Hand einer Tabelle wird gezeigt, daß solche Verlustmessungen wohl geeignet sind, um die Eigenschaften verschiedenen Materials festzustellen, nicht aber um Verlustschlechterungen (durch Betriebsbeanspruchung) in einzelnen Abschnitten des Kabels wahrzunehmen. Die Prüfung von verlegten Kabeln mit hochgespanntem Gleichstrom wird heute viel ausgeführt. Das Verhältnis der Durchschlagsspannungen bei Gleichspannungen zu der bei Wechselspannungen war für einige Kabelproben etwa 2,5. Es scheint mit zunehmender Isolationsstärke größer zu werden und hängt vom Material, Struktur, Temperatur usw. ab, ist also keine Konstante. MITZKE

D. W. Roper. Testing of High-Tension Cable. Electrical World & Engineer 397—400, 1925, Nr. 8. Der Aufsatz enthält die Kritik über einen Aufsatz von E. S. Lee der Gen. Electric-Comp. über die Prüfung von Hochspannungskabeln (vgl. vorst. Ref.). Vor allem wird auf die Notwendigkeit der Prüfung der Kabel hingewiesen, um Durchschläge möglichst zu vermeiden. — Es wird darauf hingewiesen, daß die Ungleichmäßigkeit des Isolationswiderstandes der einzelnen Längen allmählich ausgemerzt werden muß. Die Qualität der Kabel muß besonders bei höheren Spannungen wachsen, da hier die dielektrische Beanspruchung stärker wird, wie eine graphische Darstellung zeigt. Die Güte von Kabeln verschiedener Fabrikate bezüglich dielektrischer Festigkeit, dielektrischer Verluste, Ionisierung usw. ist noch sehr verschieden, wie an Hand einiger Bilder gezeigt wird. Die Verbesserung der Kabel war in den letzten Jahren beträchtlich. Um systematisch weiter zu gehen, schlägt der Verf. vor, die aus den Prüfungen gewonnenen Aufschlüsse über die Güte der verschiedensten mechanischen und elektrischen Eigenschaften von Kabeln verschiedener Firmen nach Punkten zu bewerten. Die Kabel mit den meisten Punkten sind als die besten Kabel anzusprechen. Die Bewertung der verschiedenen Eigenschaften hat von den Betriebsgesellschaften im Verein mit den Fabrikanten zu erfolgen. Eine Sichtung verschiedener Fabrikate von 1924 nach diesen Gesichtspunkten ist in einer Tabelle durchgeführt. MITZKE

A. Dognon. Sur l'action biologique des rayons X de différentes longueurs d'onde. C. R. 182, 655—657, 1926, Nr. 10. Erwiderung auf die Mitteilungen von Dauvillier (C. R. 181, 1130, 1925), der aus früheren Messungen des Verf. (Arch. Phys. biol. 4, 87, 1925) über den Vergleich zwischen biologischer und ionisierender Wirkung der Röntgenwellenlängen 1,54 Å, 0,70 Å, 0,22 Å den Schluß auf eine Wellenlängenunabhängigkeit der biologischen Wirkung gezogen hatte. Der Verf. hält trotz der Einwände von Dauvillier gegen die SO_2 -Füllung der Ionisationskammern sein früheres Ergebnis aufrecht, wonach die biologischen Wirkungen sich wie 1,5 : 1 : 2 verhalten. GLOCKE

6. Optik aller Wellenlängen.

I. O. Griffith. Measurement of radiation intensities by photographic methods. Nature 117, 334, 1926, Nr. 2940. Der Verf. legt eine Lanze ein für die Verwendung des „Neutralkails“ zum Drucken der Intensitätsmarken in der photographischen Photometrie. P. P. KOO

Pollaczek-Geiringer. Stereoskopische Bilder von Kristallgittern. f. angew. Math. u. Mech. 6, 70—73, 1926, Nr. 1. Berichtet wird über die georische Fragestellung und die Konstruktionen, die der in nächster Zeit heinenden kleinen Sammlung stereoskopischer Bilder von Kristallgittern ausgegeben von M. v. Laue und R. v. Mises, 1. Heft, bearbeitet von Fräulein C. v. Simson und Fräulein E. Verständig; Berlin, J. Springer) zugrunde en. Bisher hat man vielfach zur Veranschaulichung der geometrischen Struktur Kristallgitter materielle Modelle aus Drähten und Kügelchen angefertigt, e stereoskopisch photographiert, und dann die Bilder, um wieder den körperen Eindruck zu gewinnen, durch ein Stereoskop betrachtet. Nun muß es ürlich möglich sein, diesen umständlichen Weg dadurch zu ersetzen, daß man ler, die an Stelle der stereoskopischen Photographien der Modelle treten, nach Methoden der darstellenden Geometrie direkt zeichnet. Einer Anregung aues folgend, wurden im Institut für angewandte Mathematik der Universität in für die wichtigsten Kristallstrukturen Stereoskopbilder konstruiert. Das eine Aufgabe der Zentralperspektive; es werden je zwei zusammengehörige tralprojektionen hergestellt, unter der Annahme, daß die entsprechenden punkte eine Entfernung haben, die der menschlichen Augdistanz (ungefähr em) entspricht. Bei der Durchführung dieser Konstruktionen treten gewisse ktische Schwierigkeiten auf, die durch ein kombiniertes zeichnerisch-nerisches Verfahren überwunden werden.

POLLACZEK-GEIRINGER.

Maggi. La distribuzione del potere radiante sul disco degli ri determinata con l'Interferometro. Lincei Rend. (5) 33 [1], 388—392, 4, Nr. 10. Es wird gezeigt, wie man aus dem Verschwinden der Interferenz ifen (in der Michelsonschen Anordnung) mit zunehmender Entfernung nterferierenden Lichtbündel auf die Helligkeitsverteilung über die scheinbare eibe eines Sterns schließen kann und in der Messung dieser Verteilung über Scheibe der kleinen Planeten Vesta ein Beispiel gegeben. Da die Helligkeits- eilung eine andere ist als bei der Sonne (nach Abbots Messungen), wird an- ommen, daß systematische Messungen solcher Art ein neues Hilfsmittel der ophysikalischen Forschung der Natur der Gestirne bilden.

GERLACH.

Hadding. On the structure of X-ray analysis-spectrograms. ds Årsskrift 20, Nr. 8. 19 S., 1924, Für die Zwecke der chemischen Spektral- lyse mit Röntgenstrahlen ist es, um die Expositionszeiten zu verkürzen, erscht, kleine Spektrographen mit geringem Auflösungsvermögen zu benutzen. solchen ist die Gefahr der Mißdeutung der Spektrogramme wegen der leicht ommenden Überlagerung von Linien groß. Um die richtige Deutung von ystischen Spektrogrammen zu erleichtern, hat Verf. Tabellen zusammengestellt, he die für die Analyse wichtigsten Linien sowohl der K-Serie als auch der erie enthalten, zusammen mit denjenigen Linien, mit denen wegen der b- barten Lage eine Verwechslung am leichtesten möglich ist. Solche Tabellen en wertvolle Hinweise, in welcher Richtung jeweils Kontrollversuche anzu- len sind, um Mißdeutungen zu vermeiden.

BEHNKEN.

Waller. Zur Theorie der Röntgenreflexion. Ann. d. Phys. (4) 79, —272, 1926, Nr. 3. Nach der nur für ein kleines Kristallstück gültigen Laue- n Theorie sollte die Intensität der Röntgenstrahlenreflexion am Kristall dem drate des Strukturfaktors proportional sein. Nach einer Untersuchung von ald über die Intensität der Reflexion an einem großen ebenen idealen Kristall diese mit dem Strukturfaktor selber proportional. Versuche am Steinsalz

fügen sich besser dem Gesetze, nach welchem die Intensität dem Quadrate des Strukturfaktors proportional ist, was sich aus der Darwinschen Auffassung, daß der große Kristall aus einem Mosaik aus vielen kleinen, für sich idealen, aber zueinander ein wenig gedrehten Kristallelementen bestehe, deuten läßt. Verf. stellt sich die Aufgabe, dem Übergang vom einen zum anderen Reflexionsgesetz für einen idealen Kristall möglichst allgemein zu folgen. Er leitet eine allgemeine Formel für den Wert der an einer idealen, planparallelen, durch die Reflexionslage hindurchgedrehten Platte, und zwar für beliebige Lagen der reflektierenden Netzebenen, reflektierten Energie ab. Danach kann die Abhängigkeit der Reflexionsintensität vom Strukturfaktor eine sehr verschiedene sein. Für den Spezialfall eines hinreichend kleinen Kristalls geht die Formel in den entsprechenden Ausdruck der Laueschen Theorie über. Im entgegengesetzten Falle, wo die Dicke der Kristallplatte wächst, findet man, daß die reflektierte Energie mit dem Strukturfaktor proportional wird.

BEHNKEN.

C. D. Cooksey and D. Cooksey. Distribution of intensity in the focal spot of an X-ray tube. *Science* (N. S.) **63**, 382, 1926, Nr. 1632. [S. 1825.]

BEHNKEN.

Johnsen. Über die Optik des Brillanten. *Berl. Ber.* 1926, S. 210, Nr. 18/19. Es wird untersucht, welchen Bedingungen die Winkel der Fazetten eines Brillanten genügen müssen, damit ein unter dem Winkel φ auf die Tafel auffallender Strahl aus einer oberen Hauptfazette unter dem Winkel $-\varphi$ austritt. Die Lösung wird in geschlossener Form dargestellt.

H. R. SCHULZ.

Paolo Straneo. Intorno ai fondamenti termodinamici della teoria dell'irraggiamento termico. *Cim.* (N. S.) **1**, 345—357, 1924, Nr. 4. Theoretische Betrachtungen über die Allgemeingültigkeit der Bartolischen Gesetze des Strahlungsdruckes.

GERLACH.

Karl Pfannenberger. Minimalstellen der regulären Reflexion. *ZS. f. Phys.* **37**, 758—772, 1926, Nr. 10/11. Die Intensität des reflektierten Lichtes als Funktion des Einfallswinkels zeigt bei Stoffen mit einem Brechungsexponenten n größer als 3,732 bekanntlich (F. Jentsch-Gräfe, *Verh. d. D. Phys. Ges.* **21**, 361, 1919) keinen dauernden Anstieg mit zunehmendem Einfallswinkel, sondern ein stark ausgeprägtes Minimum tritt bei einem von n abhängigen Einfallswinkel auf. Verf. bestimmt diese Minimalstellen mit Hilfe elektrischer Wellen bei Wasser und Kochsalzlösungen.

PFANNENBERG.

M. v. Laue und H. Mark. Die Zerstreuung inhomogener Röntgenstrahlen an mikrokristallinen Körpern. *Berl. Ber.* 1926, S. 58—72, Nr. 6/9. Während nach der Thomsonschen Theorie der Streuung der Röntgenstrahlen die Intensität der Streustrahlung nach der Formel $J_{\theta} \sim 1 + \cos^2 \theta$ symmetrisch um den Streukörper verteilt sein sollte, zeigen sowohl frühere als auch neuere von den Verff. angestellte Versuche, daß eine erhebliche Bevorzugung kleiner Streuwinkel vorhanden ist. Frühere Erklärungsversuche vermuteten als Grund hierfür die Kopplung einer Mehrzahl von Elektronen im gleichen Atom, welche einen Richtungseffekt hervorrufen sollte, so daß also eine Voraussetzung der Thomsonschen Formel: keine Phasenbeziehung zwischen den streuenden Elektronen, unzutreffend wäre. Die Verff. zeigen zunächst rechnerisch, daß zur Erklärung der Unsymmetrie der Streuung keine besondere Annahme über die Atomstruktur nötig ist. Vielmehr genügt dafür schon die Anordnung der Atome zu einem Raumgitter, wie sie bei mikrokristallinen Körpern vorhanden ist. Eine allgemeine

ormel für die Streuintensität einer inhomogenen Röntgenstrahlung, deren spektrale Verteilung gegeben ist, an einem mikrokristallinen Körper von bekannter Struktur wird abgeleitet und durch Versuche an Aluminium sowie an Diamant-silber befriedigend bestätigt.

[BEHNKEN.

B. Bordoni. Sulla trasmissione di calore per irradamento. Lincei Rend. (6) 3, 554—560, 1926, Nr. 9. Diskussion von Formeln zur Berechnung der Wärmeübertragung von einem Körper zum anderen durch Ausstrahlung bei verschiedenen Temperaturdifferenzen der Körper unter Berücksichtigung ihrer Strahlungseigenschaften (Übergang vom Newtonschen Gesetz zum Stefan-Boltzmannschen Gesetz).

GERLACH.

S. Schack. Über die Strahlung der Feuergase und ihre praktische Berechnung. ZS. f. techn. Phys. 5, 267—278, 1924, Nr. 6. Das technisch wichtige Problem der Wärmestrahlung von erhitzter Kohlensäure und Wasserdampf läßt sich annähernd rechnerisch lösen durch Betrachtung der Strahlung, welche in „Gaskörper“ bestimmter Temperatur absorbiert und emittiert. Die erforderlichen Vereinfachungen betreffen besonders die Gültigkeit des Beerschen Gesetzes und die Unabhängigkeit des Absorptionskoeffizienten vom Druck. Wegen Einzelheiten muß auf die Originalarbeit verwiesen werden.

GERLACH.

H. Hertz und J. H. Abbink. Die Resonanzlinien der Edelgase. Naturwissensch. 14, 648, 1926, Nr. 27. Die Verf. machen kurz Mitteilung von dem Resultat neuer, mit einem Vakuumspektrographen erhaltener Messungen der Wellenlängen der Resonanzlinien sämtlicher Edelgase (außer He). Das Resultat zeigt die folgende Tabelle:

	Wellenlänge λ der Resonanzlinien Å.E.	Aus λ berechnete Anregungsspannungen Volt	Gemessene Anregungsspannungen Volt
Neon	743,6	16,60	16,6
	735,8	16,78	
Argon	1066,8	11,57	11,5
	1048,3	11,78	
Krypton	1235,8	9,99	9,9
	1164,9	10,60	10,5
Xenon	1469,5	8,40	8,3
	1295,7	9,53	9,9

Die Übereinstimmung der berechneten und gemessenen Anregungsspannungen ist sehr gut. Die einzige größere Abweichung bei Xenon, 9,9 statt 9,53, erklärt sich daraus, daß bei Xenon mehrere Terme nahe zusammenfallen, die durch Elektronenstoß nicht getrennt angeregt werden können.

W. GROTRIAN.

S. Ponomarev und A. Terenin. Optische Anregung des Zinkdampfes. S. f. Phys. 37, 95—97, 1926, Nr. 1/2. Mit derselben Anordnung, die zur Untersuchung von Cd-, Tl-, Pb- und Bi-Dämpfen schon früher (ZS. f. Phys. 31, 26, 1925; diese Ber. 6, 733, 1925) benutzt worden war, beobachten die Verf. die Resonanzfluoreszenz von Zn-Dampf. Die erregende Zn-Bogenlampe wurde dabei mit 500 Volt Batteriespannung bei 2 Amp. betrieben, was ein ruhigeres Brennen gibt als bei 110 Volt. Der Dampfdruck im Resonanzgefäß war etwa

5. 10^{-4} mm Hg. In Fluoreszenz beobachtet wurden, wie zu erwarten ist, die Linien $\lambda = 2139$ ($1S - 2P$) und $\lambda = 3076$ ($1S - 2p_2$), wobei auffällt, daß 2139 in der Fluoreszenz im Vergleich mit 3076 gegenüber der anregenden Lampe an Intensität gewonnen hat. Dies wird auf den größeren Absorptionskoeffizienten der Linie 2139 zurückgeführt.

W. GROTRIAN.

L. L. Lockrow. Critical potentials and spectra of oxygen. *Astrophys. Journ.* **63**, 205–217, 1926, Nr. 4. [S. 1799.]

A. Terenin. Anregung von Atomen und Molekülen zur Lichtemission durch Einstrahlung. II. *ZS. f. Phys.* **37**, 98–125, 1926, Nr. 1/2. [S. 1799.]

Hermann Schüler. Über elektrische Anregung von Metaldämpfen im Klingschen Widerstandsofen. *ZS. f. Phys.* **37**, 728–731, 1926, Nr. 10/11. [S. 1823.]

GROTRIAN.

R. J. Lang. Series Spectra of the first long Period. *Nature* **118**, 119, 1926, Nr. 2960. Verf. hat den Funken von Sc, Ti, V und Cr untersucht und mit Hilfe des Gesetzes für reguläre und irreguläre Dubletts in allen diesen Elementen zwei zusammengehörige Linien gefunden, die er den *P*-Dubletts von Sc III bis Cr VI zuschreibt.

Element	λ	J	ν	$\Delta\nu$
K I	7664,94	10 R	13 042,8	57,7
	7699,01	10 R	12 985,1	
Ca II	3933,7	10 R	25 414,4	222,8
	3968,5	10 R	25 191,6	
Sc III	2699,9	10	37 038,4	474
	2734,9	9	36 564,4	
Ti IV	2067,6	9	48 363	821
	2103,4	8	47 542	
Va V	1680,4	5	59 510	1462
	1722,7	3	58 048	
Cr VI	1446,7	4	69 123	2367
	1498,0	2	66 756	

Die Zahlen für K I und Ca II sind Fowlers „Series in Line Spectra“ entnommen. Als Spektralapparat wurde ein 2-m-Gitter benutzt mit 30 000 Linien pro Zoll und einer mittleren Dispersion von 4,5 Å pro Millimeter. — Von Ca II aufwärts haben alle diese Elemente im unionisierten Zustand nur zwei Elektronen im *N*-Ring, so daß von Sc III bis Cr VI das Auftreten der Dubletts unerklärt scheint, wenn man nicht annehmen will, daß ein Elektron aus dem *M*-Ring entfernt wird und den Platz eines *N*-Elektrons einnimmt. Verf. hält es für möglich, daß auch die abnehmende Intensität der Dubletts von Sc III an sich durch diese Annahme erklären läßt.

GIESELER.

A. Sommerfeld und A. Unsöld. Über das Spektrum des Wasserstoffs. (Berichtigungen und Zusätze zu der gleichnamigen Arbeit.) *ZS. f. Phys.* **38**, 237–241, 1926, Nr. 3. In einer früheren Arbeit (*ZS. f. Phys.* **36**, 259, 1926) waren unter anderem die Intensitäten innerhalb der Feinstruktur der Wasserstoff- und He⁺-Linien auf Grund einer statistischen Annahme berechnet worden. Diese

at sich als falsch erwiesen. Statt dessen werden die Intensitäten jetzt nach der Schrödingerschen Wellenmechanik berechnet. Bei den Balmerlinien muß man (wie früher), um Übereinstimmung mit der Erfahrung zu erhalten, berücksichtigen, daß der $2s$ -Term metastabil ist und die Dubletts $2s - mp$ daher in Wirklichkeit stärker sind, als dies die Rechnung erwarten läßt. Das l. c. über den Paschen-Back-Effekt von H_α Gesagte bleibt bestehen und hat inzwischen durch die Arbeit von Heisenberg und Jordan (ZS. f. Phys. **37**, 263, 1926) seine tiefere Begründung erhalten.

A. UNSÖLD.

Paschen. Serienenden und molekulare Felder. Berl. Ber. 1926, S. 135–141, Nr. 16. „Die Serien des Bogenspektrums des Heliums zeigen in der Glimmkathode im Innern einer zylindrischen Kathode bei Gasdrucken oberhalb von 2 mm eine auffällige Verstärkung und Verbreiterung der letzten Linien und daran anschließend ein über die Seriengrenze hinausreichendes kontinuierliches Spektrum. Die Verbreiterung entspricht den im Dunkelraum auftretenden Starkeffekten und ist auf elektrische Felder zurückzuführen. Da indessen die für elektrische Felder sehr empfindliche Linie $2s - 3d$ im Glimmlicht nicht so stark auftritt wie im positiven Lichte, wirken die elektrischen Felder nur auf die hohen Quantenzahlen und sind als molekulare zu betrachten. Es wird erörtert, wie das Entladungsphänomen und die elektrischen Felder der einfach geladenen Heliumionen beschaffen sein müssen, um die beobachtete Wirkung zu erzeugen. Das Phänomen wird betrachtet als die oberhalb von 2 mm Druck stark vermehrte und zugleich gestörte Einfangung der Elektronen durch die Ionen.“ GIESELER.

K. Sur. The fundamental level of the iron atom. Nature **117**, 380, 1926, Nr. 2941. Über den Normalzustand des Eisenatoms besteht noch einige Unklarheit. Aus der Analyse von Laporte geht hervor, daß der tiefste Term ein Quintett- D -Term, also fünffach ist. Auch nach den Absorptionsversuchen von Gieseleser und Grotrian, bei denen die starke Gruppe ${}^5D - {}^5D'$ bereits bei 1250°C erscheint, ist es sehr wahrscheinlich, daß der 5D -Term dem Normalzustand des Atoms angehört. Das steht im Widerspruch zu den Experimenten von Gerlach über die Richtungsquantelung der Atome im Magnetfeld, nach denen das Eisenatom im Magnetfeld unbeeinflußt bleibt. Verf. neigt in Übereinstimmung mit den Gerlachschen Versuchen der Ansicht zu, daß der Grundzustand des Eisenatoms ein S -Term ist und versucht seine Ansicht mit astrophysikalischen Tatsachen zu stützen. Der 5D -Zustand würde dann ein metastabiler Zustand des Eisenatoms sein, weil Übergänge $D \rightarrow S$ verboten sind. Die stärksten Linien des Eisenspektrums $\lambda = 3856,46$ und $\lambda = 3680,01$ erreichen in der Sonnenschicht eine Höhe von 6000 km, und nach Evershed ist ihre Intensität im Flashspektrum stärker als im Fraunhoferspektrum, was dafür sprechen würde, daß sich das Atom beim Aussenden der Linien in einem metastabilen Zustand befindet. Außerdem hat Miss Payne festgestellt, daß Linien der Eisengruppe $1{}^7D - 1{}^7F$ am stärksten im K^2 -Typus der Sterne auftreten. Nach der Theorie von Fowler und Milne ist dieses Verhalten typisch für Linien, die von bereits angeregten Atomen ausgesandt werden. Den Einwand Lportes, daß es bei der fast vollständigen Klassifikation des Eisenspektrums sehr unwahrscheinlich ist, daß noch ein tiefer Term unbekannt geblieben sei, widerlegt Verf. mit dem Beispiel des Neonspektrums. Hier liegen die Kombinationen des tiefsten Terms (s_0) mit den nächst höheren Termen im Schumanngebiet. Um festzustellen, ob beim Eisen nicht ähnliche Verhältnisse vorliegen, müßte das Schumanngebiet erst daraufhin untersucht werden.

GIESELER.

Joseph W. Ellis. Band series in infra-red absorption spectra of organic compounds. II. Phys. Rev. (2) 28, 25–35, 1926, Nr. 1. In Fortsetzung seiner Untersuchungen (vgl. diese Ber. S. 1170) untersucht der Verf. den Einfluß der Halogene auf die Absorption der Halogensubstitutionsprodukte der Methanreihe. Er untersucht Methylenchlorid, Methylenbromid, Methylenjodid, Chloroform, Bromoform und Methyljodid. Bei Methylenchlorid und Chloroform findet Ver eine C–Cl-Bindung, deren Grundschiwingung er bei $16,8 \mu$ annimmt und die eine lineare Serie von 19 Gliedern bildet. Außerdem findet er eine Anzahl Kombinationsschiwingungen zwischen der C–H- und der C–Cl-Bindung. Beim Übergang von Chlor zu Brom und von Brom zu Jod tritt eine Verschiebung der Banden nach längeren Wellen ein, so daß die C–Br-Bindung ihre Grundschiwingung bei $17,5 \mu$ hat. Von derselben waren 17 Oberschiwingungen nachweisbar. Die 16gliedrige C–J-Serie beginnt bei $17,2 \mu$. Auch bei diesen Bindungen waren Kombinationsschiwingungen mit der C–H-Bindung nachweisbar. Bei Tetrachlorkohlenstoff (Handelsware) fanden sich selbst bei sehr großen Schichtdicken nur wenige und sehr schwache Banden, welche den C–H- und den C–Cl-Banden entsprachen, doch ist es nicht ausgeschlossen, daß dieselben auf Verunreinigungen zurückzuführen sind. Die Banden von Tetrachloräthylen ähnelten denen von Tetrachlorkohlenstoff. Das abnorme Verhalten der beiden Substanzen dürfte wohl auf die Symmetrie ihrer Molekülstruktur zurückzuführen sein. Für das erste Glied der Serie, das ja dem Übergang von dem Nullzustand in den Zustand 1 entspricht, setzt der Verf. folgende Gleichung an:

$$\nu = c/\lambda = 1/2 \pi \sqrt{U/M},$$

wobei U die zwischen zwei Atomen wirkende Kraft und M die reduzierte Masse ist. M wird berechnet aus: $1/M = 1/M_c + 1/M_x$, wobei c das Kohlenstoffatom und x das Halogenatom bedeuten. Da dem Wasserstoff, dem Chlor, dem Brom und dem Jod nur ein Elektron in den K -, M -, N -, O -Schalen fehlen, kann man die Stärke der Bindung für die Grundschiwingungen der C–H-, C–Cl-, C–Br- und C–J-Bindung miteinander vergleichen. Der Vergleich ergibt, daß das Jodatom durch das Kohlenstoffatom fester gehalten wird als Brom und Chlor. Der Umstand, daß Jod durch Brom und Chlor aus den Molekülen verdrängt werden können, widerspricht dem nicht, da diese Verdrängung von der Dissoziationswärme und diese außer von der Stärke der Bindung auch vom Abstand der Atome abhängt.

DREISCH

E. Hulthén and R. V. Zumstein. The absorption spectra of some hydride compounds in the ultraviolet. Phys. Rev. (2) 28, 13–24, 1926, Nr. 1. Es werden die Absorptionsbanden der Hydride von Cu, Ag, Au, Al (und O) mit einem Quarz- bzw. Glasspektrographen untersucht. Es werden hierfür die Metalle in ein offenes Kohlerohr gebracht, das dann in einer Acetylen-Sauerstoffflamme auf etwa 1700°C erhitzt wird. Gleichzeitig wird H_2 auf die Oberfläche des erhitzten Metalls geleitet. Die Intensität, mit welcher dabei die Hydridbanden in Absorption erhalten werden, hängt stark von der Strömungsgeschwindigkeit des H_2 ab, was durch die Bildungsbedingungen der Metallhydride zu deuten versucht wird. Durch Vergleich der Trägheitsmomente (bzw. von diesen äquivalenten Größen), die sich bei jeder Bande sowohl für den Grundzustand als für den entsprechenden angeregten Zustand aus der Feinstruktur ergeben, und mit Zuhilfenahme der Termwerte der verschiedenen Bandenköpfe lassen sich Schemata aufstellen für die Vibrationsquantenzahlen n_2 und n_1 , die dem Grund- bzw. angeregten Zustand einer jeden Bande zugeordnet werden können. Ein Teil der Versuche bei CuH, AuH und AlH stellt eine Bestätigung der Resultate

früherer Arbeiten von Frerichs bzw. Bengtsson bzw. Eriksson und Hulthén, Arbeiten, in welchen die Banden in Emission beobachtet und ebenfalls in Quantenzahlschemata n_1, n_2 eingeordnet worden sind. Nur bei AgH (frühere Beobachtungen von Bengtsson und Svensson) ist eine Einordnung der Banden oftmals durchgeführt worden. Ein Teil der von den verschiedenen früheren Arbeitern in Emission beobachteten Banden fehlt in Absorption, indem nur von den Normalzuständen bzw. von sehr wenig angeregten Zuständen ($\nu \leq 5000 \text{ cm}^{-1}$) ausgehenden Banden in Absorption gefunden werden können. Im AuH und AgH werden aber insbesondere auch einige früher nicht beobachtete Banden gemessen und dem Schema hinzugefügt. Bei allen Hydriden können die sämtlichen Banden je einer und derselben Gruppe (demselben Elektronensprung) zugewiesen werden; nur bei AuH werden drei von den neu beobachteten, weiter im Ultraviolett liegenden Banden einer eigenen Gruppe (einem neuen Elektronensprung) zugeordnet. Bei Cd, Ca, B, Tl, C, N, Pb und Sn konnten Banden in Absorption nicht erhalten werden. Dagegen werden Banden bei 3064 und 2852 erhalten, die dem OH zugeschrieben werden und außerdem einige nicht auflösbare Banden bei Ca und Ag, über deren Ursprung nur vermutungsweise Angaben gemacht werden können.

W. KUHN.

David M. Dennison. Bemerkung zur Arbeit von C. Schaefer und B. Phillips: Das Absorptionsspektrum der Kohlensäure und die Gestalt der CO_2 -Molekel. ZS. f. Phys. **38**, 137–140, 1926, Nr. 1/2. Im Anschluß an die Arbeit von Schaefer-Phillips (ZS. f. Phys. **36**, 641–656, 1926) werden einige Bemerkungen gemacht, die das Modell des CO_2 -Moleküls betreffen. Bei der Bande ν_1 sind zwei Absorptionsgebiete von etwa gleicher Intensität gemessen. Die ganzzahlige Quantenzahl m_0 , welche zu der Rotation um die Verbindungslinie der Sauerstoffatome gehört, wird man diese Absorptionsgebiete den Übergängen $0 \rightarrow 1$ und $1 \rightarrow 0$ von m_0 zuordnen. (Entsprechendes gilt bei halbgeradem m_0 .) Nun wird nach der Theorie die relative Intensität der zu den verschiedenen m_0 -Übergängen gehörigen Absorptionsgebiete wesentlich bestimmt durch die Anzahl von Molekülen im Anfangszustand. Danach würde also der Übergang $1 \rightarrow 2$ ungefähr der gleichen Intensität entsprechen wie der Übergang $1 \rightarrow 0$. Man hätte hier also drei Absorptionsgebiete zu erwarten, während das Experiment doch nur zwei ergibt. Eine weitere Bemerkung betrifft das stark asymmetrische Dublett ν_3 .

KLIEFOTH.

O. Herzog und G. Laski. Die ultraroten Absorptionsspektren der Cellulose im Gebiet der Fluoritdispersion. ZS. f. phys. Chem. **121**, 137–142, 1926, Nr. 1/2. Die Verff. untersuchen die ultrarote Absorption der Cellulose mit Nernststift, Flußspatprisma und Mikroradiometer. Die Spaltweite betrug $\frac{1}{4} \text{ mm}$. Die Cellulose wurde aus Hanf und Sulfitzellstoff durch Nitrieren hergestellt. Es wurden vier Sorten untersucht: Nitrocellulose und merzerisierte Nitrocellulose (aus mit Natronlauge merzerisierten Hanffasern hergestellt), Cellulose und merzerisierte Cellulose. Die beiden letzteren wurden durch Nitrieren der Cellulose gewonnen. Nitrocellulose durch Denitrieren mit Ammoniumsulfhydratlösung gewonnen. Die gewünschten Schichtdicken von etwa 0,02 mm erhielten die Verff. durch Abgießen einer Lösung in Amylacetat auf Glasplatten. Zwischen den merzerisierten und den nicht merzerisierten Substanzen traten im Spektrum keine Unterschiede auf, wohl aber zwischen den nitrierten und den denitrierten. In den Spektren traten Banden bei 2,9 und 6 μ auf, die von den Verff. als Grundton der ersten Oktave der Schwingung der Hydroxylgruppe gedeutet wurden. Banden bei 3,35 und 7 μ wurden der CH_2 -Gruppe zugeschrieben. Die in dem Zellstoff

auftretende und in der Nitrocellulose angedeutete Bande bei $4,6 \mu$ gehört wahrscheinlich der C—O-Bindung an. Von der NO_3 -Absorption finden sich in der Nitrocellulose zwischen 7 und 8μ Andeutungen. Die Stärke der Absorption der absorbierenden Atomgruppen wird durch die nicht absorbierenden Nachbaratome beeinflusst und kann durch Austausch der Nachbaratome gegen andere Gruppen geändert werden. Da die Merzerisation keine Änderungen im Spektrum hervorruft, kann ihr Einfluß auf die Konfiguration der Cellulose nur ein sehr subtiler sein.

DREISCH

O. Berg. Über Aufhellungslinien im Röntgenspektrum. Verh. d. Dtsch. Phys. Ges. (3) 7, 23—24, 1926, Nr. 2. Vgl. die ausführliche Mitteilung in der Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 5, 89—118, 1926, Nr. 1 (diese Ber. S. 1381).

SCHEER

J. Leonhardt. Über den Einfluß von Divergenz und Konvergenz des Primärstrahls auf Form und Größe der Beugungsflecken im Lauephotogramm. ZS. f. Krist. 63, 478—495, 1926, Nr. 5/6. Bei der röntgenometrischen Untersuchung von Deformations- und Rekristallisationsvorgängen erweist sich die Laueaufnahme als unentbehrliches Hilfsmittel, sie ist in manchen Fällen den monochromatischen Verfahren überlegen. Doch können Kristalldeformationen, Verzwilligungen, Symmetriebedingungen in feinkristallinen Aggregaten und ähnliches im Lauephotogramm vorgetäuscht werden durch Abbildungsanomalien, die durch Blendenform, Verhältnis zwischen Korngröße und Blendenweite und vor allen Dingen durch Divergenz und Konvergenz des Primärstrahles verursacht sind. Der Einfluß dieser Faktoren auf die Abbildungsgeometrie wird diskutiert. Als Belichtungsfleck wird derjenige Bezirk im Kristall definiert, der die Ausgangspunkte aller Sekundärstrahlen umfaßt. Die Divergenz oder Konvergenz des Primärstrahles wird konisch genannt, wenn sie allseitig gleichmäßig ist, also einen geraden Kreiskegel bildet; wirkt sie nur in dessen Hauptschnitt, so heißt sie fächerförmig. Bei großem Belichtungsfleck wird der konischen Divergenz und Konvergenz die Kreisblende, der fächerförmigen Divergenz und Konvergenz die Spaltblende zugeordnet; von der Präparatdicke wird abgesehen. Es ergeben sich sechs charakteristische Abbildungsfälle, die rechnerisch und konstruktiv dargestellt und experimentell geprüft werden: Typus I: Konische Divergenz, großer Belichtungsfleck. Typus II: Konische Konvergenz, großer Belichtungsfleck. Typus III: Konische Konvergenz, verschwindend kleiner Belichtungsfleck. Typus IV: Fächerförmige Divergenz, großer Belichtungsfleck. Typus V: Fächerförmige Konvergenz, großer Belichtungsfleck. Typus VI: Fächerförmige Konvergenz, verschwindend kleiner Belichtungsfleck. Jedes in der Praxis vorkommende Photogramm gehört einem der sechs typischen Fälle an oder ist als Übergangsform von einem zum anderen zu erkennen. — Durch die verschiedenen Abbildungsbedingungen wird den Lauephotogrammen eine Pseudosymmetrie auferlegt, die besonders deutlich wird in Aufnahmen von feinkörnigen Aggregaten. Von wesentlicher Bedeutung ist der durch Typus VI gegebene Pseudosymmetrie-effekt. Es wird gezeigt, daß in diesem Falle die Interferenzflecken Tangenten sind an die als Zonenkurven bekannten Ellipsen, und zwar an diejenigen Zonen, deren Achsen die senkrecht zur Konvergenzebene und parallel zum Primärstrahl stehende Ebene bilden. Typus VI ist realisiert, wenn die Antikathode streifenförmig anvisiert wird. Es werden Photogramme gezeigt von Wolframblechen, die gleich lang bei 1600°C rekristallisiert sind, die aber infolge verschiedener Vorbehandlung in einem Falle ideale Unordnung, im anderen Falle einen Ordnungseffekt in den Kristallagen zeigen, wie er ähnlich von Glocker und Kaupp an

Silberblech, von Tammann an Kupferblech beobachtet wurde. An Hand dieser Aufnahmen werden Pseudosymmetrie und wirklicher Ordnungseffekt einander gegenübergestellt. — Aus der Größe der Interferenzflecken im Lauephotogramm dürfen Schlüsse auf die Korngröße erst nach Berücksichtigung der Abbildungsgeometrie, insbesondere der Divergenz- und Konvergenzverhältnisse gezogen werden.

J. LEONHARDT.

I. S. Read. An effect to temperature on x-ray absorption. Phys. Rev. (2) **27**, 373—380, 1926, Nr. 4. Mit Hilfe einer empfindlichen Kompensationschaltung untersuchte der Verf. den Einfluß der Temperatur auf die Absorption der Gesamtstrahlung einer Wolframröntgenröhre bei 50 kV Betriebsspannung an Al, Cu, Fe, Ni, Ag und Pb. Der Verf. glaubt wirklich einen Einfluß der Temperatur auf den Atomabsorptionskoeffizienten gefunden zu haben, und zwar scheint dieser nahezu linear mit der Temperatur anzuwachsen, um etwa 0,2 Proz. auf 100° bis hinauf zu Temperaturen in der Nähe des Schmelzpunktes. Verf. beachtigt, den Effekt bei verschiedenen Wellenlängen weiter zu untersuchen.

BEHNKEN.

Axel Jönsson. Intensitätsmessungen von Röntgenstrahlen mit Hilfe der Geigerschen Spitzenkammer. ZS. f. Phys. **36**, 426—456, 1926, Nr. 6. Verf. hat den Geigerschen Spitzenzähler mit gutem Erfolg dazu benutzt, die relativen Intensitäten von Röntgenspektrallinien zu messen. Er findet, daß sich die Intensität von Spektrallinien in Abhängigkeit von der Röhrenspannung darstellen läßt durch die Gleichung: $I = C(V - V_0)^n$, wo C eine Konstante, V_0 die Anregungsspannung ist. Der Exponent n liegt zwischen 1,5 und 2, je nachdem, um welche Linie es sich handelt. ($n = 1,9$ für $\text{Cu}K\alpha_1$, $n = 1,7$ für die L -Linien von W und Pt.) Für die L -Linien von W und Pt werden folgende relativen Intensitäten angegeben:

Element	Linie								
	l	α_2	α_1	η	β_4	β_6	β_1	β_3	β_2
W	3,2	11,5	100	1,3	5,2	1,0	51,8	8,2	20
Pt	3,0	11,4	100	1,5	5,2	1,5	50,8	8,2	22,7

Element	Linie								
	β_{10}	β_9	β_5	γ_5	γ_1	γ_6	γ_2	γ_3	γ_4
W	0,7	0,7	0,2	0,41	9,1	0,3	1,48	2,01	0,59
Pt	—	—	—	—	11,1	—	—	—	—

Ein Vergleich mit den von Ornstein, Burger und Dorgelo im optischen Spektrum der Alkalimetalle gefundenen Intensitätsregeln ergibt, daß diese Regeln im Röntgengebiet gelten für solche Linien, die ihr Endniveau in L_3 oder L_2 , nicht aber in L_1 haben.

BEHNKEN.

B. R. Stephenson and J. M. Cork. K -series emission spectra for the elements from Ta (73) to Bi (83). Phys. Rev. (2) **27**, 138—143, 1926, Nr. 2. Die Verff. haben unter Verwendung einer Spezialröhre, die eine Belastung von 3 mA bei 150 kV vertrug, und eines Spektrographen von großer Auflösung mit Kalkspatkristall die K -Spektren der Elemente von Ta (73) bis Bi (83) ausgemessen und folgende Resultate bekommen:

Element	α'	α	β	γ
73 Tantal	219,73	214,88	189,91	184,52
74 Wolfram	213,45	208,62	184,22	178,98
76 Osmium	201,31	196,45	173,61	168,75
77 Iridium	195,50	190,65	168,50	163,76
78 Platin	190,04	185,23	163,70	158,87
79 Gold	184,83	179,96	159,02	154,26
81 Thallium	174,66	169,80	150,11	145,39
82 Blei	170,04	165,16	146,96	141,25
83 Wismut	165,25	160,41	142,05	—

BEHNKEN.

S. J. M. Allen. The absorption of X-rays of wave-length down to 0,08 Å. Phys. Rev. (2) 27, 266—276, 1926, Nr. 3. Verf. hat unter Verwendung eines Ionisationsspektrometers mit Kalkspatkristall eine größere Zahl von Absorptionsbestimmungen für monochromatische Röntgenstrahlen bis herunter zu Wellenlängen von 0,08 Å.-E. ausgeführt. Die Meßergebnisse sind in den folgenden Tabellen zusammengestellt:

Massenabsorptionskoeffizienten.

λ (Å.-E.)	C	Paraffin	Al	S	Fe	Ni	Cu	Zn	Pd
0,081	0,134	0,156	0,145	0,155	0,235	0,265	0,270	0,270	0,73
0,085	0,145	0,158	0,153	0,170	0,242	—	0,280	—	0,80
0,090	0,148	0,160	0,160	0,182	0,250	0,290	0,295	0,350	0,86
0,095	0,150	0,165	0,164	0,186	0,262	—	0,305	—	—
0,102	0,150	0,171	0,169	0,192	0,280	0,337	0,335	0,390	1,11
0,113	—	—	—	—	0,317	—	0,405	—	—
0,118	0,151	0,175	0,172	0,196	0,360	—	0,440	0,520	—
0,126	—	—	—	—	0,410	0,480	0,510	—	—
0,135	—	—	—	—	0,460	—	0,600	0,690	—
0,140	0,152	0,180	0,195	0,250	0,500	—	0,650	—	—
0,145	—	—	—	—	0,540	—	0,710	0,820	—
0,151	0,153	—	—	—	0,595	0,690	0,780	—	—
0,160	—	0,185	0,212	0,295	0,660	—	0,900	1,02	—
0,173	0,155	0,190	0,235	0,330	0,780	1,00	1,09	1,24	—
0,185	—	—	0,249	0,360	0,90	1,18	1,30	1,47	—
0,194	—	—	0,265	—	1,00	—	—	—	—
0,209	0,166	0,196	0,295	0,440	1,26	1,63	1,71	2,01	—
0,220	—	—	0,310	0,500	1,40	—	2,00	2,32	—
0,240	0,170	0,200	0,365	0,580	1,75	2,28	2,50	2,80	—
0,280	—	—	0,475	0,800	2,75	3,38	3,70	4,30	—
0,320	0,200	0,220	0,630	1,08	3,95	4,87	5,25	6,20	—
0,340	—	—	0,730	1,23	4,65	5,75	6,38	7,30	—
0,400	0,245	0,245	1,11	1,78	7,25	—	8,80	11,6	—
0,430	—	—	1,33	2,10	—	—	12,5	14,5	—

λ (Å.-E.)	C	Paraffin	Al	S	Fe	Ni	Cu	Zn	Pd
0,458	0,288	—	1,54	—	—	—	14,7	17,2	—
0,511	—	0,34	2,06	—	—	—	20,5	24,0	—
0,560	0,40	0,36	2,65	—	—	—	26,5	30,8	—
0,631	0,55	—	3,78	6,9	—	—	37,8	43,0	—
0,710	0,68	—	5,35	9,9	—	—	53,7	60,0	—

λ (Å.-E.)	Ag	Sn	Ba	W	Pt	Au	Pb	Bi	Th	U
0,081	0,74	0,80	—	2,40	2,50	2,44	2,53	2,50	—	—
0,085	0,83	0,88	—	2,60	2,75	2,65	2,78	2,76	—	—
0,090	0,90	0,95	—	2,80	2,95	2,85	3,00	3,00	—	—
0,095	1,02	1,02	—	3,10	3,38	3,30	3,45	3,45	—	3,53
0,102	1,17	1,20	—	3,50	3,80	3,76	3,90	3,90	4,00	↑
0,113	—	1,52	—	4,30	4,50	4,48	4,70	4,70	↑	1,78
0,118	1,57	1,77	1,95	4,75	5,00	4,90	5,13	4,90	↓	—
0,126	1,68	2,05	—	5,35	5,70	5,50	5,23	↑	1,86	1,90
0,135	—	2,40	—	6,25	6,55	6,40	↑	↑	2,10	—
0,140	2,40	2,62	2,80	6,75	7,08	6,90	↑	↓	2,25	2,56
0,145	—	2,90	—	7,30	7,55	7,40	↓	2,25	2,48	—
0,148	—	—	—	7,75	7,70	↑	↓	—	—	—
0,151	2,65	3,15	3,40	8,00	↑	↓	2,45	2,48	2,72	3,78
0,160	—	3,60	4,00	8,90	↓	↓	2,70	2,90	3,10	—
0,164	—	—	—	↑	↓	2,70	—	—	—	3,24
0,173	3,75	4,32	4,90	↑	2,90	3,02	3,25	3,50	3,75	—
0,185	4,40	5,05	5,80	↓	3,48	3,55	3,85	4,14	4,45	—
0,194	5,00	—	7,0	3,20	3,90	—	4,40	—	5,05	—
0,209	6,50	6,95	8,2	3,93	4,70	4,87	5,35	5,60	6,10	—
0,220	7,40	8,30	9,2	4,20	5,25	5,50	5,90	6,48	6,90	—
0,240	9,60	10,80	11,7	5,10	6,65	6,95	7,40	8,30	8,60	—
0,280	14,8	15,5	17,2	7,20	9,60	—	11,5	12,5	—	—
0,320	21,1	22,0	24,2	10,1	13,5	—	16,2	17,7	—	—
			↑							
0,340	24,5	—	6,0	12,0	15,8	—	19,7	21,0	—	—
0,400	38,2	—	9,0	19,8	24,5	—	31,8	—	—	—
		↑								
0,430	46,5	8,0	11,5	24,7	30,0	—	39,0	—	—	—
0,458	60,0	9,0	13,7	29,7	35,5	—	46,0	—	—	—
	↑									
0,511	10,0	12,8	19,0	—	—	—	—	—	—	—
0,560	15,0	16,5	—	—	—	—	—	—	—	—
0,631	20,5	—	—	75	87	—	101	—	—	—
0,710	28,5	—	—	—	119	—	140	—	—	—

Die Doppelpfeile geben die Stellen der Absorptionssprünge an. Mit Hilfe der Formel $\sigma/\varrho = \mu/\varrho - K \cdot \lambda^{2,92}$ wurden einige Massenstreuoeffizienten berechnet, deren Werte in folgender Tabelle zusammengestellt sind:

λ (Å.-E.)	C	Paraffin	Al	S	Fe	Cu	Zn
0,08	0,142	0,155	0,136	0,138	0,165	0,175	0,195
0,120	0,148	0,155	0,144	0,144	0,160	0,160	—
0,210	0,151	0,184	0,150	0,170	0,200	0,24	—
0,320	0,148	0,180	0,130	0,150	0,21	0,03?	—
0,440	0,145	0,169	0,140	—	0,25	—	—

λ (Å.-E.)	Ag	Sn	Ba	W	Au	Pb	Bi
0,08	0,370	0,380	—	0,9	—	—	1,0
0,120	0,43	0,45	0,51	—	0,75	1,1	0,9
0,210	0,50	—	0,70	—	1,2	1,1	1,0
0,320	0,30	—	—	—	—	—	—
0,440	—	—	—	—	—	—	—

Messungen ohne Spektrometer an einer mit 200 kV Röhrenspannung erzeugten und durch 1 cm Zinn und 1 cm Aluminium gefilterten Strahlung ergaben Schwächungskoeffizienten, wie sie für eine Wellenlänge von 0,075 Å.-E. zu erwarten wären.

BEHNKEN.

H. Kircher und W. Schmitz. Energiemessungen an Röntgenstrahlen. ZS. f. Phys. **36**, 484—495, 1926, Nr. 7. [S. 1825.]

BEHNKEN.

Arthur S. King. The carbon tube furnace. Journ. Opt. Soc. Amer. **12**, 503—510, 1926, Nr. 5. [S. 1862.]

C. MÜLLER.

F. E. Baxandall. On the Line Absorption in Spectra of *G*, *K*, and *M* Types. Month. Not. **86**, 524—542, 1926, Nr. 7. Während die Bandenspektren der Sterne der *G*-, *K*- und *M*-Klassen sich stark unterscheiden, ist auf Differenzierungen in den Linienabsorptionsspektren bisher wenig geachtet worden. Deshalb wird eine sehr eingehende Vergleichung derselben in den Sternen α -Bootis (K_0), α -Arietis (K_2), α -Tauri (K_5), α -Orionis (*Ma*) vorgenommen. Die Ergebnisse sind in umfangreicher Tabelle niedergelegt.

GERLACH.

Franco Rasetti. Activated Fluorescence and Doppler Effect. Nature **118**, 47, 1926, Nr. 2958. Wird ein Gemisch von Hg- und Na-Dampf mit der Hg-Linie $\lambda = 2537$ angeregt, so erhält bei einem Stoß zweiter Art zwischen einem angeregten Hg-Atom und einem Na-Atom das letztere eine bestimmte Geschwindigkeit, so daß die in sensibilisierter Fluoreszenz erscheinenden *D*-Linien eine anomale Dopplerverbreiterung zeigen müssen. Verf. beobachtet die durch Stöße zweiter Art angeregten *D*-Linien mit einem Stufengitter von 40 Platten und mißt mit einem Okularmikrometer ihre Breite. Als Mittelwert aus sechs Beobachtungen ergibt sich 0,16 Å.-E., während theoretisch eine Breite von 0,17 Å.-E. zu erwarten ist.

W. GROTRIAN.

Valentiner und M. Rössiger. Die Energieausbeute der Fluoreszenzstrahlung von Fluoresceinlösungen bei antistokesscher Erregung. *Z. f. Phys.* **36**, 81–91, 1926, Nr. 2. Es werden Versuche über die Energieausbeute der Fluoreszenzstrahlung von Fluoresceinlösungen bei monochromatischer Erregung (Quecksilberstrahlung von 436, 546, 578 m μ) mitgeteilt. Je weiter man mit der Wellenlänge der erregenden Strahlung (unter Durchbrechung der Stokesschen Regel) in die Bande hineingeht, um so kleiner wird die Energieausbeute. Das Ergebnis der Untersuchung ist somit eine Bestätigung des früher von den Verff. gefundenen starken Abfalls der Energieausbeute, wenn Teile des erregten Fluoreszenzspektrums kurzwelliger sind als das erregende Licht. Die Energie des erregenden Lichtes wurde mit Thermoelement gemessen, die des erregten mit Hilfe einer Photozelle. VALENTINER.

Persico. Ancora sulla polarizzazione rotatoria magnetica in campo alternato. *Lincei Rend.* (6) **3**, 603–607, 1926, Nr. 10. Der Verf. untersucht theoretisch die Drehung der Polarisationssebene durch ein magnetisches Wechselfeld. Im allgemeinen ist die Wirkung eines solchen von der eines konstanten Feldes nicht verschieden, d. h. die Drehung folgt genau den Änderungen des Feldes. Nur in der Nachbarschaft einer Absorptionslinie von der Frequenz $\frac{\omega_0}{2\pi}$

entfernt es zwei Stellen des Spektrums mit den Frequenzen $\frac{\omega_0 \pm \Omega}{2\pi}$, wo $\frac{\Omega}{2\pi}$ die Frequenz des Magnetfeldes ist, in deren Nähe bzw. zwischen denen Anomalien auftreten. Bei den praktisch bisher verwendeten Magnetfeldern ist Ω so klein, daß die beiden kritischen Stellen fallen so nahe mit der Absorptionslinie zusammen, daß eine Beobachtung der berechneten Anomalien nicht möglich war; erforderlich ist eine Untersuchung in unmittelbarer Nähe einer Absorptionslinie mit einem optischen Apparat großen Auflösungsvermögens unter Benutzung eines möglichst hochfrequenten Magnetfeldes. K. PRZIBRAM.

Gyulai. Zur additiven Färbung von Alkalihalogenidkristallen. *Z. f. Phys.* **37**, 889–894, 1926, Nr. 12. Synthetisch hergestellte Alkalihalogenidkristalle werden durch Erhitzen mit geschmolzenem Alkalimetall gefärbt. Die spektrale Verteilung des Absorptionskoeffizienten stimmt, sowohl was die Lage des Maximums als auch die Halbwertsbreite betrifft, mit der durch Röntgenstrahlen verfärbter Kristalle überein. In beiden Fällen wird auch annähernd die gleiche Erregung durch Licht (Erniedrigung des Maximums und Hebung des Minimums) beobachtet. Kurven werden für KCl und KBr mitgeteilt. KBr-Kristalle, die in geschmolzenem K und Na gefärbt worden sind, zeigen so nahe übereinstimmende Absorptionskurven, daß man in beiden Fällen gleiche Absorptionszentren annehmen muß; es kann sich hier teils um Verunreinigung mit einem Alkalimetall durch das andere, teils um Austausch von Gitteratomen durch das hineindiffundierende Metall handeln. Die additiv gefärbten Kristalle zeigen den Vorzug großer Stabilität der Färbung, doch ist stets mit einer gewissen Anzahl kolloidaler Teilchen, die die Absorptionskurve beeinflussen, zu rechnen, was aber in manchen Fällen nicht weiter stören. K. PRZIBRAM.

Robert E. Ives and A. L. Johnsrud. Electrical and photo-electric properties of thin films of rubidium on glass. *Astrophys. Journ.* **62**, 309–319, 1925, Nr. 5. In einem hochevakuierten Glasrohr befindet sich ein Nickelzylinder als Anode und in seiner Mitte als Kathode eine rechteckige Platte von

19 × 40 mm aus schwarzem Glase, die durch einen entsprechenden Ausschnitt in der Anode belichtet werden kann; an die Glasplatte sind auf zwei gegenüberliegenden Rechteckseiten Pt-Drähte angeschmolzen, die als Zuleitungen nach außen weitergeführt sind; die Platte kann durch die Ausstrahlung eines dicht hinter ihr angebrachten Glühdrahtes auf ziemlich hohe Temperatur gebracht werden. Ein seitlicher Ansatz des Rohres enthält etwas metallisches Rubidium. Läßt man das Gefäß längere Zeit bei Zimmertemperatur stehen, so überzieht es sich an allen Stellen mit einer unsichtbar dünnen Rubidiumschiicht, wie an dem Auftreten lichtelektrischer Effekte und schlecht werdender Isolation erkannt wird. Darum müssen die isolierte Zuleitungen nach außen enthaltenden Rohrstellen dauernd geheizt werden. Wird auch die Glaskathode längere Zeit erhitzt, so isoliert sie vollkommen und zeigt keinen merklichen Photoeffekt. Nach Abkühlung wird die Platte allmählich leitend und ihr — streng dem Ohmschen Gesetz folgender — Widerstand sinkt schließlich (nach etwa 40 Minuten) auf $1,3 \cdot 10^8$ Ohm, bei welchem Werte er konstant wird. Gleichzeitig wird ein äußerer Photoeffekt meßbar, und zwar scheint dieser merklich größer zu sein, als wenn unter genau gleichen Verhältnissen die Glasplatte durch eine Pt-Unterlage ersetzt wird. Das Anwachsen des Photostromes mit der Zeit ist ein durchaus verschiedenes, je nachdem der elektrische Vektor im erregenden weißen Licht eine Komponente | Glasfläche („selektiver Effekt“) existiert oder nicht („normales Effekt“); im letzteren Falle wird er nach kurzem Anstieg schnell konstant, im ersten aber steigt er anfangs steil an, sinkt dann einige Zeit, steigt noch einmal auf etwa das Doppelte des ersten Maximums, um dann wieder langsam zu sinken. Der größte Unterschied J/J_{\perp} ist etwa 8:1 — etwa nur halb so viel, als an einer Pt niedergeschlagenen Schichten beobachtet wurde. — Die Abhängigkeit im Verhalten der unsichtbar dünnen Rb-Schichten von der Natur der Unterlage (Glas, Pt oder dicke Schichten des Alkalimetalls selbst) wird darauf zurückgeführt, daß das ganze Auftreten von selektiven Photoeffekten durch die Orientierung der die Oberflächenschiicht bildenden Alkaliatome verursacht wird, und daß diese Orientierung eben wieder durch die Art der benachbarten Atome, d. h. durch das Material der Unterlage bedingt ist.

PETER PRINGSHEIM

F. Kirchner. Experimentelles über Streu- und Absorptionsprozesse bei polarisierten Röntgenstrahlen. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 7, 22, 1926, Nr. 2. Mit der Wilsonschen Nebelkammermethode wird die Richtungsverteilung der von polarisierten Röntgenstrahlen ausgelösten Elektronen untersucht. Es ergibt sich für die Comptonschen Streuelekttronen eine Häufung in Richtung senkrecht zum elektrischen Vektor der einfallenden Strahlung und für die Absorptionselektronen eine starke Häufung in Richtung des elektrischen Vektors. Die Stärke der Häufung scheint bei den Absorptionselektronen unabhängig von der Wellenlänge der absorbierten Strahlung zu sein.

SCHEEL

Abraham Lincoln Marshall. Mechanism of the photochemical reaction between hydrogen and chlorine. Part III. The mean life of activity in illuminated chlorine. Journ. phys. chem. 30, 757—762, 1926, Nr. 6. Die Untersuchungen von Bodenstein und Taylor (ZS. f. Elektrochem. 22, 202, 1916) über die Reaktivitätsdauer in belichtetem Chlor wurden unter Verwendung einer verbesserten Technik wiederholt. Das benutzte reine Chlor gelangte durch eine Kapillare hindurch zum Wasserstoff $3 \cdot 10^{-4}$ Sek. nach intensiver Belichtung durch eine Quarzquecksilberlampe. Keine Reaktionsfähigkeit war entdeckbar, ein Ergebnis, das in direktem Widerspruch steht zu der Nernstschen Annahme eines eine ausgedehnte Reaktion vorsehenden Mechanismus zwischen

den Atomen. Nur zwei Möglichkeiten kommen in Betracht: Entweder ist dieser Mechanismus unrichtig und durch einen anderen die angeregten Chlormoleküle inbeziehenden zu ersetzen, oder entfernen die Wände der Kapillaren die Chlortome, indem sie deren Wiederverbindung veranlassen. Zur Entscheidung sind weitere Forschungen nötig, die als ein quantitatives Studium der Reaktionsgeschwindigkeit bei niederen Drucken gedacht sind. KAUFFMANN.

7. Wärme.

J. van Laar. On the Equation of State of Solid Substances to (Metals) in connection with their Compressibility and with the Pressure and Temperature Coefficient of this Quantity. Proc. Amsterdam 9, 95—112, 1926, Nr. 1. Bekanntermaßen lassen sich die Konstanten der van der Waals'schen Zustandsgleichung

$$p + \frac{a}{v^2} = \frac{RT}{v-b}$$

folgendermaßen darstellen: Die Temperaturabhängigkeit von a und b kompensiert sich etwa so, daß man praktisch beide als temperaturunabhängig ansprechen kann. Die Volumenabhängigkeit von a ist unmerklich, während b der Formel

$$b = \frac{b_g}{1 + \frac{b_g - b_0}{v}}$$

folgt, wo b_g und b_0 die beiden extremen Grenzwerte für $v \rightarrow \infty$ bzw. $p \rightarrow \infty$ darstellen. Es fragt sich, wie weit diese Formeln in die Zustandsgleichung für feste Stoffe übernommen werden können. Verf. lehnt die von Grüneisen vorgeschlagene Zustandsgleichung

$$p + \frac{a}{v^2} - \frac{b}{v^n} = \gamma \frac{RT}{v}$$

ab und setzt an deren Stelle

$$p + \frac{a}{v^2} = \frac{\lambda + RT}{v-b},$$

führt also eine neue Konstante λ ein, was einer Verminderung des Attraktionskoeffizienten gleichkommt, wie aus der Form

$$pv + \left(\frac{a}{v} - \lambda \frac{v}{v-b} \right) - \frac{b}{v-b} RT = R \cdot T$$

hervorgeht. Für b gilt wieder entsprechend

$$b = \frac{b_g}{1 + \frac{b_g - b_{00}}{v}}$$

wo b_g bezieht sich wieder auf unendlich verdünntes Gas, b_{00} auf den festen Körper (für $p \rightarrow \infty$). Die Größe

$$\frac{v}{v-b} = \frac{a}{\sigma} \cdot \frac{v}{R}$$

ist (thermischer Ausdehnungskoeffizient, σ Kompressibilitätskoeffizient) errechnet sich nach dieser aus der Zustandsgleichung sich ergebenden Gleichung zu etwa 6

für Kupfer bei 20° C, die Werte für die meisten anderen Metalle liegen in derselben Größenordnung; der Wert

$$\frac{b_g - b_{\infty}}{v} = \frac{p}{v} = \omega = 0,6$$

ebenfalls für Cu. Im Gegensatz hierzu stellt sich für flüssiges Cu die Größe

$\frac{v}{v - b} = 38$ (Schmelzpunkt) und $\omega = 2$. Von a wird angenommen, daß es im festem und flüssigem Zustand denselben Wert hat. Es ergibt sich aus der A-Konstante der Dampfdruckgleichung $\ln p = -\frac{A}{T} + C$ durch die Beziehung $A \cdot R = \frac{a_0}{v_0}$

für festes Cu wird $\frac{a}{v_{200}^2 \text{ C}} = 0,6444 \cdot 10^{12} \text{ dyn/qcm}$. Der Ausdehnungskoeffizient errechnet sich zu

$$\alpha_{(p=0)} = \frac{R}{a/v} \frac{1 + \omega}{1 - (2 + \omega)z},$$

wo $z = \frac{v - b}{v}$ ist. Für den Kompressibilitätskoeffizienten ergibt sich

$$\sigma_{p=0}^{-1} = \frac{a}{v^2} \cdot \frac{1}{z} \cdot \frac{1 - (2 + \omega)z}{1 + \omega}.$$

Die Resultate stimmen mit den von Bridgman gemessenen Werten überein. Die Differentialquotienten ergeben sich zu

$$\frac{d(\sigma^{-1})}{dp}_{(p=0)} = \frac{1}{z} \frac{2 - (1 - \omega)z - (4 + 7\omega + 3\omega^2)z^2}{(1 + \omega)[1 - (2 + \omega)z]}$$

und

$$\frac{d(\sigma^{-1})}{dt}_{p=0} = -\frac{R}{v} \frac{1}{z^2} \frac{1 + (1 + \omega)z - (4 + 5\omega + 2\omega^2)z^2}{(1 + \omega)[1 - (2 + \omega)z]},$$

ebenfalls in guter Übereinstimmung mit der Erfahrung.

H. BRANDES.

C. H. M. Jenkins. The determination of the vapour tensions of mercury, cadmium and zinc by a modified manometric method. Proc. Roy. Soc. London (A) **110**, 456–463, 1926, Nr. 754. Nach der statischen Methode werden die Dampfdrucke von Quecksilber, Cadmium und Zink im festen und flüssigen Zustand gemessen, beim Quecksilber bis 400°, beim Cadmium bis 836°, beim Zink bis 983°. Da kleine Temperaturänderungen bereits große Druckänderungen bewirken, wird auf die Bedeutung eines Dampfdruckthermometers zur Messung kleiner Temperaturänderungen bei hohen Temperaturen hingewiesen.

BREDEMEIER.

H. Bredemeyer. Kurzer Beitrag zur thermodynamischen Behandlung des Auftretens von Mischungslücken und Verbindungen in festen Lösungen binärer Systeme. ZS. f. anorg. Chem. **154**, 405–412, 1926. Bei der thermodynamischen Behandlung von Zustandsdiagrammen mit dem isotherm-isobaren thermodynamischen Potential $\zeta = E - T + pv$ machte bisher das Auftreten von Mischungslücken besondere Schwierigkeiten. Im Gebiet zwischen den beiden gesättigten Mischkristallen wurde die ζ -Isotherme konkav zur Konzentrationsachse angenommen. Der dadurch bedingte stetige Übergang von dem einen gesättigten Mischkristall zum anderen ist aber mit den atomistischen Vorstellungen nicht vereinbar. Um eine einheitliche Darstellung zu gewinnen, wird für die Lösung

in A in B und von B in A je eine ζ -Kurve angenommen, deren gegenseitige Lage und Orientierung durch die bekannten Gleichgewichts- und Stabilitätsbedingungen festgelegt sind. Die Konzentrationen der koexistenten festen Phasen hält man als Projektionen der Berührungspunkte der jeweilig an die beiden Isothermen zu legenden Doppeltangente. Tritt eine Verbindung in lückenlosen Schmelzkristallreihen auf, so ist bei der singulären Zusammensetzung der Verbindung:

$$\begin{aligned}\zeta_A &= \zeta_B, \\ \frac{\partial \zeta_A}{\partial x} &= \frac{\partial \zeta_B}{\partial x}, \\ \frac{\partial^2 \zeta_A}{\partial x^2} &= \frac{\partial^2 \zeta_B}{\partial x^2}.\end{aligned}$$

Wenn diese Isothermen zusammenfallen, so fallen bei lückenlosen festen Lösungen beide Isothermen zusammen, und es gilt mithin in allen Punkten in allen Ableitungen überein. BREDEMEIER.

Prof. Dr. Cohen and H. L. Bredée. The fictitious heats of solution of enantiomorphic modifications at their transition point. Proc. Amsterdam 28, 586, 1925, Nr. 6. Verff. berichten über mit großer Sorgfalt ausgeführte Messungen der Löslichkeit der β - und der α -rhombischen Modifikation des Ammoniumnitrats, deren Lösungswärme beim Umwandlungspunkt (32,27°) mittels der von Cohen und Helderma (ZS. f. phys. Chem. 113, 145, 1913) aufgestellten Formeln berechnet werden kann, um die Unterlagen für eine exakte Bestimmung des von Le Chatelier aufgestellten Tangentengesetzes zu gewinnen, in der Folge der Quotient aus den Temperaturkoeffizienten der Löslichkeit zweier enantiomorpher Modifikationen bei der Umwandlungstemperatur gleich dem entsprechend gebildeten Quotienten der fiktiven Löslichkeitswärmen bei dieser Temperatur ist. Es ergibt sich eine sehr befriedigende Übereinstimmung zwischen Theorie und Erfahrung, da der Wert des ersten Quotienten 1,14, der des zweiten 1,05 ist. Die weit weniger gute Übereinstimmung, zu der Mondain Monval (R. 177, 175, 1923) gelangt ist, hat ihren Grund in der Verwendung ungenauer experimenteller Daten. BÖTTGER.

Prof. Dr. S. Harned. The activity coefficient of hydrochloric acid in concentrated solutions of strong electrolytes. Journ. Amer. Chem. Soc. 48, 326–342, 1926, Nr. 2. [S. 1821.] L. EBERT.

Prof. Dr. Ehrlich. Bemerkung zur Abhandlung von Heinrich H. Franck und Fritz Hochwald: „Über die Wärmetönung der Kalkstickstoffbindung“. ZS. f. Elektrochem. 32, 187–188, 1926, Nr. 4. Verf. führt aus, daß die Ergebnisse der Arbeit der in der Überschrift genannten Forscher mit denjenigen, zu denen er selbst früher (ZS. f. Elektrochem. 28, 529, 1922) gelangt ist, kein prinzipieller Widerspruch besteht. Das wichtigste Problem für die Beurteilung der gesamten Sachlage bleibt die genaue Bestimmung der Bildungs- und Bindungswärme des Calciumcarbids. BÖTTGER.

Prof. Dr. H. Dieke. Over de soortelijke warmte van waterstof. Physica 5, 419, 1925, Nr. 11/12. Es wird untersucht, ob es möglich ist, den Verlauf der spezifischen Wärme des Wasserstoffs in tiefer Temperatur mit Hilfe von statistischen Quantenzahlen darzustellen. Die gesamte Energie eines Gramm-atom Wasserstoff ist ausdrückbar durch $E_r = A \cdot \sum p_m \cdot \frac{E_m}{kT}$, wenn

E_m die Rotationsenergie des zweiatomigen Moleküls mit der Rotationsquantenzahl m und p_m das Gewicht a priori für den m -Rotationszustand bedeutet. Der Ansatz $m = 0,5, 1,5, 2,5$ usw. führt zu keiner befriedigenden Übereinstimmung mit dem Experiment. Das Ergebnis ist erheblich günstiger für $m = 1,5, 2,5, 3,5$ usw. oder für $m = j \pm 0,25$, wenn j alle positiven ganzen Zahlen durchläuft. Alle untersuchten theoretischen Ausdrücke weichen aber systematisch von den Messungen ab, die über die spezifische Wärme des Wasserstoffs bei Zimmertemperatur ausgeführt sind. Es wird darauf hingewiesen, daß man das Molekül des Wasserstoffs nicht als starr betrachten darf, daß vielmehr der Abstand der Kerne unter dem Einfluß der Zentrifugalkräfte mit m wächst, und daß auch die Energie der Kernoszillationen einen Beitrag zur spezifischen Wärme liefert.

HENNING

Masuo Kawakami. On the Specific Heat of Iron-Nickel Alloys. *Sci. Reports Tôhoku Univ.* 15, 251–262, 1926, Nr. 2. Bei Ni-Gehalten bis 50 Proz. besteht das Gefüge, je nach der Wärmebehandlung, aus Ni-Ferrit, Martensit oder Austenit; damit ist auch die spezifische Wärme verschieden. Über 50 Proz. Ni ist sie dagegen konstant, da diese Legierungen stets austenitisches Gefüge aufweisen. Die spezifische Wärme des Martensits ist geringer als die des Ni-Ferrits, die ihrerseits größer als die des Austenits ist. Daß die größte spezifische Wärme bei dem Kleinstwert der Ausdehnung auftritt, ist nach dem Grüneisen'schen Gesetz zu erwarten. Überhaupt ähnelt die Änderung der spezifischen Wärme mit der Konzentration dem umgekehrten Verlauf der Ausdehnung damit. Dergemäß nimmt die spezifische Wärme beiderseits der Zusammensetzung 36 Proz. Ni rasch ab. Bei geglühten Legierungen wächst sie zunächst mit der Zufügung von Ni, um bei mehr als 10 Proz. infolge des Auftretens von Martensit zu sinken. Da mit weiterem Ni-Zusatz Austenit auftritt, so würde die spezifische Wärme wieder wachsen. Infolge dieser einander entgegengesetzten Wirkungen erreicht die spezifische Wärme bei 22 Proz. Ni einen Kleinstwert, um dann rasch auf das Maximum bei 36 Proz. Ni zu steigen.

BERNDT

Charles Frederick Fryling. Heats of adsorption and the problem of promoter action. *Journ. phys. chem.* 30, 818–829, 1926, Nr. 6. Adsorptionswärmekurven in Abhängigkeit von der aufgenommenen Menge sind für die Adsorption von Wasserstoff an Nickel gemessen worden. Es zeigt sich ein wesentlicher Unterschied zwischen einfachen und mit Thor oder Cer aktivierten Nickelproben darin, daß letztere ein Maximum der Kurven zeigen, während sie bei ersteren stetig abfallen. Das rührt daher, daß die aktivierten Grenzflächen des Wasserstoff zunächst dissoziieren; dadurch wird Wärme verbraucht und der aufsteigende Ast der Kurve erklärlich. Dies erklärt die aktivierende Wirkung jener Zusätze für Nickelkatalysatoren.

GYEMAN

Charles G. Maier and Oliver C. Ralston. Reduction equilibria of zinc oxide and carbon monoxide. *Journ. Amer. Chem. Soc.* 48, 364–374, 1926, Nr. 2. Es wird über Versuche zur Untersuchung des Gleichgewichtes



und ihre Ergebnisse berichtet, die von rein chemischem Interesse sind. Als Werte für die Molarwärme des festen Zinkoxyds bei konstantem Druck werden nach einer Mitteilung von A. L. Day und W. P. White die folgenden angenommen

Temperaturgebiet . . .	25–700	25–900	25–1100	25–1300° C
Mittelwert von C_p . . .	11,693	11,929	12,156	12,369

lassen sich durch die Gleichung $C_p = 9,96 + 2,98 \cdot 10^{-3} T - 3,87 \cdot 10^{-7} \cdot T^2$ ausdrücken. Die Gleichung für die freie Energie des in Rede stehenden Vorgangs $\Delta F^\circ_T = 47,290 + 4,46 \cdot T \cdot \log \text{nat } T - 1,56 \cdot 10^{-3} \cdot T^2 - 3,745 \cdot 10^{-7} T^3 - 59,703 T$, welcher für $T = 298^\circ$ $\Delta F^\circ_{298^\circ} = +36,920$ folgt. Daraus ergibt sich dann Bildungswärme des festen ZnO aus Zn (fest) + $\frac{1}{2}$ O₂ bei 25° C zu 82830 g/cal. Demgegenüber gibt den abweichenden Wert 85430 cal an. Wegen der Neuberechnung des Wertes auf anderer Grundlage, die zu der Zahl 83097 cal führt, muß auf die Abhandlung verwiesen werden. BÖTTGER.

Ernest Berner. The Heat of Combustion of Salicylic Acid. Journ. Amer. chem. soc. **127**, 2747—2750, 1925, Dezember. Verf. hat die Verbrennungswärme sorgfältig gereinigten Salicylsäure, die als Standardsubstanz zur Bestimmung der Wärmekapazität der kalorimetrischen Bombe von Verkade und Coops (Rec. chim. **43**, 561, 1924) vorgeschlagen worden ist, gemessen und findet als Mittelwert von 20 Versuchen 5233,8 15°-cal für 1 g (im Vakuum gewogen) oder 7,4 15°-cal für 1 g in Luft unter Benutzung von Messinggewichten gewogen. BÖTTGER.

George S. Parks and C. Travis Anderson. Thermal data on organic compounds. III. The heat capacities, entropies and free energies of tertiary butyl alcohol, mannitol, erythritol and normal butyric acid. Journ. Amer. Chem. Soc. **48**, 1506—1512, 1926, Nr. 6. Die spezifischen Wärmen vom tertiärbutylalkohol, Mannit, Erythrit und von der n-Buttersäure wurden in einem ausgedehnten Temperaturintervall gemessen, und ferner wurden die Schmelzwärmen vom tertiärbutylalkohol und von der n-Buttersäure bestimmt. Mittels dieser Daten für die spezifischen Wärmen wurden dann die Entropie und die freie Energie der vier Verbindungen berechnet. Die auf diese Weise experimentell erhaltenen Werte stimmen in befriedigender Weise mit den Werten der Entropie und der freien Energie überein, die sich auf Grund von Regelmäßigkeiten, die bei organischen Verbindungen beobachtet wurden, voraussehen ließen. BÖTTGER.

Lange und F. Dürr. Lösungs- und Verdünnungswärmen von Salzen in großer Verdünnung bis zur Sättigung. II. Lithiumchlorid. Z. phys. Chem. **121**, 361—384, 1926, Nr. 5/6. Mit Hilfe des früher (ZS. f. phys. Chem. **116**, 161, 1925) beschriebenen elektrischen Kalorimeters wurden die Lösungs- und Verdünnungswärmen von Lithiumchlorid im gesamten bei 25° zugänglichen Konzentrationsgebiet bestimmt. Die Resultate sind tabellarisch und graphisch dargestellt. Die Unsicherheit der zwischen + 8765 und + 600 cal/Mol liegenden Lösungswärmen beträgt etwa 15 cal, die der Verdünnungswärmen bis zu 10 cal. bis den gleichzeitig bis auf etwa 2 Prom. genau gemessenen spezifischen Wärmen von Lithiumchloridlösungen sind die zugehörigen Temperaturkoeffizienten der Lösungswärmen berechnet worden. Aus den gemessenen Werten ist zu ersehen, daß die Abhängigkeit der Lösungswärmen des Lithiumchlorids von der Konzentration derjenigen des Chlorwasserstoffs erheblich ähnlicher ist als der entsprechenden der Na- und K-Salze. BÖTTGER.

Carl L. J. Bäckström. The heat of dissociation of calcium carbonate and the entropy of carbon dioxide. Journ. Amer. Chem. Soc. **47**, 2443—2449, 1925, Nr. 10. Verf. bestimmte die Wärmeentwicklung bei der Einwirkung von verdünnter Salzsäure auf Calciumoxyd einerseits, auf Calcit unter denselben Bedingungen andererseits bei 25° zu 46200 bzw. 3260 cal, woraus sich unter Berücksichtigung der zum Verdampfen des Wassers beim Sättigen des Kohlen-

dioxyds erforderlichen Wärmemenge die Dissoziationswärme des Calcits bei 22 zu 42600 ± 200 cal pro Mol ergibt. Unter Zugrundelegung dieser Werte wird eine Gleichung für die freie Energie der Reaktion $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ abgeleitet, welche die Messungen des Dissoziationsdruckes innerhalb der Fehlergrenzen zum Ausdruck bringt und einen Wert für die Entropie des Kohlendioxyds liefert, der mit anderweitig ermittelten Werten gut übereinstimmt. BÖTTGER.

Niels Bjerrum. Die Verdünnungswärme einer Ionenlösung in der Theorie von Debye und Hückel. Zugleich ein Beitrag zur Theorie der Wärmeeffekte in einem Dielektrikum. ZS. f. phys. Chem. 119, 14—160, 1926, Nr. 3/4. Verf. leitet thermodynamisch den Ausdruck für die Verdünnungswärme in der Theorie von Debye und Hückel ab. Der Wert der Verdünnungswärme wird atomistisch verständlich, wenn man bedenkt, daß die thermischen Molekularbewegungen bei der Verdünnung einer Ionenlösung zur Trennung der Ionen mitwirken und deshalb an Energie verlieren müssen, und wenn man ferner berücksichtigt, daß diese Bewegungen bei der „Entspannung“ eines Dipoldielektrikums die Aufhebung der Dipolorientierung bewirken, wodurch sie ebenfalls Energie abgeben müssen. Im Anschluß hieran entwickelt Verf. eine thermodynamische und eine atomistische Theorie der Wärmeeffekte in einem Dielektrikum bei Feldänderungen. Es wird gezeigt, daß die beiden verschiedenen Verfahren, deren sich Debye zur Ableitung einer Formel für die Aktivitätskoeffizienten der Ionen bedient hat, zu einer und derselben Formel führen, wenn man den richtigen Wert für die Verdünnungswärme anwendet. Die für die Verdünnungswärme aufgestellte Formel gilt, wie ein Vergleich mit vorliegenden experimentellen Daten zeigt, bei den Konzentrationen, die bei den Messungen der Verdünnungswärmen bisher angewendet worden sind, nicht. Die Messungen scheinen aber mit der Brauchbarkeit der Formel in 0,01 molarer Lösung nicht unvereinbar zu sein. BÖTTGER.

W. T. David. The Pressures developed on Explosion of Gaseous Mixtures at High Densities. Phil. Mag. (7) 1, 334—337, 1926, Nr. 2. Bone Newitt und Townsend haben (Proc. Roy. Soc. London 108, 393, 1925) gefunden, daß bei der Verbrennung eines explosiven Gasgemisches im geschlossenen Gefäß der dabei erzeugte Maximaldruck ein um so größeres Vielfaches von dem Anfangsdruck des Gasgemisches ist, je größer dieser Anfangsdruck ist, und sind der Ansicht, daß die mit zunehmender Dichte des Gasgemisches abnehmende Durchlässigkeit für Strahlung der Grund für diese Erscheinung ist. Verf. macht darauf aufmerksam, daß nur ein kleiner Teil der Druckzunahme auf diese Weise erklärt werden kann, da nach seinen Versuchen die Explosionsdauer so kurz ist, daß nur ein kleiner Teil der entwickelten Wärme verloren gehen kann, auch wenn der Wärmeverlust mit großer Geschwindigkeit erfolgt. Als mögliche Ursachen für die Entstehung der höheren Drucke führt er an: 1. die Abweichungen vom Boyleschen Gesetz; 2. das bei den höheren Dichten schneller eintretende Erreichen des Gleichgewichtes zwischen der Energie der schwingenden, rotatorischen und translatorischen Bewegung der Molekeln der Verbrennungsprodukte; 3. der verhältnismäßig kleineren Wärmeverlust während der Explosionsperiode in den Gemischen von größerer Dichte; 4. die geringere Dissoziation in den dichteren Gemischen; 5. die vollständigere Verbrennung in den dichteren Gemischen in dem Augenblick, in dem der Maximaldruck entwickelt wird; 6. die Abnahme der spezifischen Wärme der gasförmigen Verbrennungsprodukte bei der hohen Temperatur, die bei zunehmender Dichte der Gasgemische entwickelt wird. Verf. ist der Ansicht, daß die Wirkung der unter 1. bis 4. angeführten Ursachen

vernachlässigen ist. Das Vorhandensein der unter 5. stehenden Ursache ist von den genannten Forschern selbst nachgewiesen, und in bezug auf Punkt 6 teilt er die Ergebnisse eigener Versuche mit, daß die spezifische Wärme von Gasen, wie Kohlendioxyd und Wasserdampf (d. h. von den Verbrennungsprodukten der explosiven Gemische), die beim Erhitzen (ultrarote) Strahlung emittieren, mit den Temperaturen, bei denen diese Emission stattfindet, mit zunehmender Wärme erheblich abnimmt. Er sieht deshalb hierin die wesentlichste Ursache für die angegebene Erscheinung. BÖTTGER.

Chevenard. Anomalie dilatométrique des alliages nickel-chrome ferromagnétiques; alliage pour pyromètre à dilatation. C. R. 182, 81—1283, 1926, Nr. 21. Reine Ni-Cr-Legierungen haben eine un stetige Ausdehnung. Bei einem Cr-Gehalt von 10 Proz. liegt dieser singuläre Punkt zwischen 50 und 525°. Solche Legierungen eignen sich nicht als Material für Temperaturmesser. Verf. schlägt als brauchbare und neue Legierung eine solche aus Nickel, Chrom, Wolfram, Mangan und Eisen vor. H. EBERT.

Georg Weissenberger und Fritz Schuster. Zur Kenntnis binärer Flüssigkeitsgemische. XXIII. Betrachtungen über den Dampfdruck. Journ. prakt. Chem. (N. F.) 113, 180—184, 1926, Nr. 4/6. Die Frage nach der allgemeinen Behandlung der Dampfdruckkurven unter Zugrundelegung chemischer Vorstellungen wird an dem Beispiel Aceton—Chloroform erörtert, und es wird gezeigt, wie zu verfahren ist, falls die Ergebnisse mit der Erfahrung übereinstimmen sollen. Wegen der Einzelheiten muß auf die Abhandlung verwiesen werden. BÖTTGER.

Minroku Mitsukuri und Akira Nakatsuchi. The Fusion Curves and Some Physical Properties of the System Benzene—Toluene. Sc. Reports Tôhoku Univ. 15, 45—52, 1926, Nr. 1. Die Verff. haben die Schmelzpunktkurven der Gemische von 0 bis 100 Molproz. Toluol mit 100 bis 0 Molproz. Benzol aufgenommen, die Dichten der einzelnen Gemische bei 20° pyknometrisch, ihre Lösungsquotienten ebenfalls bei 20° mittels des Pulfrichschen Refraktometers gemessen und mittels der Formel $d \log \text{nat } N/dT = Q/(RT^2)$ die Schmelzwärme Q des reinen Lösungsmittels beim Schmelzpunkt T der Lösung berechnet (R = universelle Gaskonstante, N = Molenbruch des Lösungsmittels). Wegen der Zahlenangaben muß auf die Abhandlung verwiesen werden. BÖTTGER.

Akira Nakatsuchi. The Fusion Curves of the Systems Benzene—m-Xylene, Toluene—m-Xylene and m-Xylene—p-Xylene. Sc. Reports Tôhoku Univ. 15, 53—59, 1926, Nr. 1. Die Schmelzpunktkurven der Systeme Benzol—m-Xylol, Toluol—m-Xylol und m-Xylol—p-Xylol wurden aufgenommen und die Schmelzwärmen der reinen Verbindungen sowie einzelner Gemische berechnet (s. voriges Referat). Für die reinen Verbindungen werden folgende Zahlen angegeben: Benzol 2400 cal, Toluol 1150 cal, m-Xylol 2400 cal, p-Xylol 4100 cal. BÖTTGER.

Minroku Mitsukuri und Sennosuke Aoki. The Heats of Fusion of Chloroform, Acetone and Carbon-bisulphide. Sc. Reports Tôhoku Univ. 15, 60—71, 1926, Nr. 1. Ein zur Messung der Erniedrigung des Erstarrungspunktes organischer Lösungsmittel mit relativ niedrigem Erstarrungspunkt brauchbarer Apparat wird beschrieben. Er wurde benutzt, um die Erniedrigung des Erstarrungspunktes vom Chloroform durch Toluol, Aceton und Äther, vom Aceton durch Toluol und Äther, vom Schwefelkohlenstoff durch Toluol zu messen. Werden

die Werte von $\log \text{nat } N$ (N = Molenbruch des Lösungsmittels) als Abszissen diejenigen von $1/T$ (T = Gefrierpunkt der Lösungen) als Ordinaten in ein rechtwinkliges Koordinatensystem eingetragen, so ist die entstehende Kurve nahezu eine Gerade, aus der man die Schmelzwärme des Lösungsmittels herleiten kann. Verff. finden für Chloroform 2800 cal, für Aceton 1300 cal, für Schwefelkohlenstoff 660 cal. Trägt man die Erstarrungspunkte vom m-Xylol, Chloroform, Aceton, Toluol und Schwefelkohlenstoff als Abszissen, die Werte der Schmelzwärmen als Ordinaten auf, so liegen deren Endpunkte auf einer Geraden. Es ist kein Anzeichen für das Bestehen einer Verbindung zwischen Aceton und Chloroform gefunden worden. BÖTTGER

John Smeath Thomas and William Francis Barker. The Partial Pressures of Water Vapour and of Sulphuric Acid Vapour over Concentrated Solutions of Sulphuric Acid at High Temperatures. Journ. chem. soc. 127, 2820—2831, 1925, Dezember. Nach der dynamischen Methode wurden die Teildrucke des Wasserdampfes, der sich in Berührung mit Wasser-Schwefelsäuregemischen mit 89 bis 99,3 Proz. Schwefelsäure befindet, bei Temperaturen zwischen 180 und 300° gemessen. Die bei früheren Messungen der Teildrucke der Schwefelsäure nach demselben Verfahren erhaltenen Resultate sind durch die Adsorption des Schwefelsäuredampfes auf der Glaswolle gefälscht, welche behufs Verhütung des mechanischen Fortreißen der Säure angewandt worden war, und wurden deshalb ebenfalls neu ermittelt. Indes muß wegen des umfangreichen Zahlenmaterials auf die Abhandlung verwiesen werden. Die Teildrucke des Wassers und der Schwefelsäure sowie die Gesamtdrucke oberhalb der Schwefelsäure-Wassergemische lassen sich durch die Formel von Rankine:

$$\log_{10} p = a - \beta/T - \gamma \log T,$$

deren Konstanten durch Rechnung ermittelt wurden, wiedergeben. Bestimmt man durch Extrapolation auf 760 mm die Siedepunkte der Gemische, so ergeben sich zu hohe Werte, wenn man annimmt, daß der Dampf der Schwefelsäure nicht dissoziiert ist. Dagegen erhält man mit den allgemeinen Werten übereinstimmende Zahlen, wenn man vollständige Dissoziation der Schwefelsäure annimmt. Für die Temperaturen 260, 230 und 200° wurden die Isothermen der Gesamtdrucke und der Teildrucke des Wasser- und des Schwefelsäuredampfes gezeichnet, von denen diejenigen für den Gesamtdruck ein scharf ausgeprägtes Minimum für die 98,2proz. Schwefelsäure zeigen. Die Teildruckkurven stimmen in ihrer Form qualitativ mit der aus der Duhem-Marguleschen Gleichung sich ergebenden Form überein, zeigen aber in quantitativer Beziehung, wahrscheinlich wegen der Dissoziation des Säuredampfes, nicht unerhebliche Abweichungen. BÖTTGER

Hilyard John Eglinton Dobson. The Partial Pressure of Aqueous Ethyl Alcohol. Journ. chem. soc. 127, 2866—2873, 1925, Dezember. Durch Alkohol-Wassergemische von verschiedenem Gehalt an Alkohol, die sich in einem auf $25 \pm 0,02^\circ$ eingestellten Thermostaten befanden, wurde Stickstoff geleitet und das austretende Gasgemisch sogleich stark abgekühlt, so daß sich die kondensierbaren Bestandteile quantitativ verdichteten. Aus der pyknometrisch ermittelten Dichte des Kondensats wurde seine Zusammensetzung ermittelt. Ferner wurde das bei 25° mittels Durchleitens von Stickstoff erzeugte Gemisch von Alkohol und Wasserdampf durch eine abgewogene Menge konzentrierter Schwefelsäure geleitet, von der es absorbiert wurde, der Stickstoff in einem Aspirator aufgefangen und sein Volumen bestimmt. Mittels der gemessenen Werte konnten dann die Teildrucke des Wassers und des Alkohols bei 25° ermittelt werden. Folgende Zahlenwerte wurden erhalten:

Gewichtsproz. Alkohol		Dampfdruck in mm		Gewichtsproz. Alkohol		Dampfdruck in mm	
in der Flüssigkeit	im Dampf	des Wassers	des Alkohols	in der Flüssigkeit	im Dampf	des Wassers	des Alkohols
0	0	23,75	—	50,46	80,03	19,60	30,73
6,21	35,80	—	—	56,50	81,23	19,01	32,16
12,36	54,20	22,67	10,50	71,09	84,40	17,31	36,64
20,51	66,97	21,78	16,66	78,07	86,20	16,18	39,53
28,40	72,19	21,15	22,77	90,12	91,90	10,68	47,40
33,90	75,38	20,79	24,90	100	100	—	59,01
39,32	77,10	20,36	26,85				BÖTTGER.

Yajiro Ishiware, Takeo Yonekura and Toyozô Ishigaki. On the Ternary Diagram of the System Iron, Carbon and Copper. Sc. Reports Tôhoku Univ. 15, 81—114, 1926, Nr. 1. Verf. erörtern eingehend die Gleichgewichte der Systemen Zementit—Kupfer und Eisen—Zementit—Kupfer, besonders die letzteren und untersuchen experimentell denjenigen Teil des ternären Diagramms, welcher den Zustand der Legierungen mit weniger als 30 Proz. Kupfer darstellt. Eine auszugsweise Wiedergabe des Inhalts der Arbeit ist ohne weiteres zahlreichen, zum Teil recht verwinkelten Diagramme nicht möglich. BÖTTGER.

W. Guernsey and M. S. Sherman. The thermal dissociation of sodium carbide. Journ. Amer. Chem. Soc. 46, 140—146, 1926, Nr. 1. Der Dissoziationsdruck des beim Erhitzen von festem Natriumcarbid entstehenden Na-Dampfes kann bei $T^{\circ}\text{C}$ angenähert nach der Formel $\log p = 9059 - 6609/T$ berechnet werden. Er wird bei etwa 800° eine Atmosphäre, so daß Natriumcarbid, welches bei der Fixierung des Stickstoffs im Natriumcyanid als Zwischenstufe auftritt, nur in der Gasphase vorhanden sein kann, da diese Fixierung erst bei weit höheren Temperaturen erfolgt. Bei 700° ist Natriumcarbid in der Gasphase weitgehend dissoziiert, da der Teildruck des gasförmigen Calciumcarbids über dem festen nur etwa 0,6 mm Quecksilber beträgt, während der Dissoziationsdruck des Natriums 191 mm ist. BÖTTGER.

Minroku Mitsukuri and Kenji Hara. The Heats of Fusion of Ethyl-ether, Ethyl-alcohol and Methyl-alcohol. Sc. Reports Tôhoku Univ. 15, 205—208, 1926, Nr. 2. Die Gefrierpunktserniedrigung des Äthyläthers durch Aceton, Schwefelkohlenstoff und Methylalkohol, des Methylalkohols durch Äther, Toluol und Aceton, des Äthylalkohols durch Schwefelkohlenstoff und Methylalkohol wurde gemessen und die Schmelzwärme der drei Lösungsmittel aus den Messungsergebnissen berechnet. Für den Äthyläther ergab die Rechnung 1400, für den Äthylalkohol 600, für den Methylalkohol 650 cal pro Mol. BÖTTGER.

Madée Pecsalski. Sublimation et cristallisation des métaux. C. R. Acad. Sci. Paris 22, 516—517, 1926, Nr. 8. Verf. hat in ein Eisenrohr eingeschlossene Chloride von Ni, Cr und Cu auf 800° zum Schmelzen erhitzt, während ein Cu-Stab mit einem unteren Ende in die Schmelze eintauchte. Aus der Beobachtung, daß sich am oberen, unbenetzten Teil des Stabes Kristalle der betreffenden Metalle absetzten, schließt er auf eine Sublimation der Metalle in Gegenwart ihrer Salze, und vermutet, daß die Metaldämpfe aus den Dämpfen der Chloride durch Reduktion hervorgegangen seien. H. BRANDES.

Wugen Ryshkewitsch und Friedrich Merck. Bestimmung des Schmelzpunktes von Graphitkohlenstoff. ZS. f. Elektrochem. 32, 42—45, 1926, Nr. 1. Die benutzte Methodik bestand in der Messung der Temperatur im Innern

eines elektrisch geheizten, in der Mitte verjüngten hohlen Graphitstabes im Moment des Erscheinens der hellen Querlinie, die als Zeichen des Durchschmelzens zu betrachten ist. Die zur Messung der Temperatur dienende Strahlung trat aus der zentralen Bohrung durch eine enge, senkrecht zur Stabachse angebrachte Öffnung aus, so daß sie als schwarze Strahlung angesehen werden konnte. Der Graphitstab befand sich in einer Atmosphäre von stickstofffreiem Argon. Die beobachtete Schmelztemperatur war in absoluter Zählung $3845^{\circ} \pm 45$, so daß man bei Berücksichtigung der anderen vorliegenden Beobachtungen den Schmelzpunkt des Graphits als zwischen 3800 und 3900° (abs.) liegend annehmen kann.

BÖTTGER

H. Herbst. Über die Dampfdruckkurve und die molekulare Verdampfungswärme des flüssigen Kohlenstoffs. Phys. ZS. 27, 366—371, 1926, Nr. 11. Der Autor berichtet, daß auf Grund eigener Versuche die Temperatur des positiven Kraters des Kohlelichtbogens auch unter gewöhnlichem Atmosphärendruck in hohem Maße von der Strombelastung bzw. der Spannung abhängt und mit Dochkohlen Temperaturen bis 5500 und 6000° abs. zu erreichen sind. Er vertritt die Ansicht, daß die Brenntemperaturen der Bogenlampe bei verschiedenen Drucken nicht die „Siedepunkte“ des flüssigen Kohlenstoffs darstellen, sondern willkürliche „Verdunstungspunkte“, die durch allerlei Faktoren mitbedingt sind. Als wahrscheinlichste Dampfdruckkurve sieht er diejenige an, bei der einem Druck von 1 Atm. die absolute Temperatur 6000° zugeordnet wird; bei 10 Atm. soll die Siedetemperatur 6880° abs. und bei $0,05$ Atm. 5200° abs. betragen. Die molekulare Verdampfungswärme des flüssigen Kohlenstoffs wird bei 1 Atm. Druck zu 208 cal geschätzt.

HENNING

Karl Jellinek und Robert Uloth. Über die Chlortensionen von Metallchloriden und die chemischen Konstanten des Chlors. ZS. f. phys. Chem. 119, 161—200, 1926, Nr. 3/4. Verf. haben bei den Chloriden vom Silber, Kupfer (1), Nickel, Kobalt, Blei, Cadmium und Mangan (2) zumeist bei verschiedenen Temperaturen zwischen etwa 300 und 700° C das Gleichgewicht $\text{MeCl}_2 + \text{H}_2 \rightleftharpoons \text{Me} + 2 \text{HCl}$ für 1 Atm. Druck untersucht und benutzen die Werte der Gleichgewichtskonstanten, um mittels der Dissoziationskonstanten des Chlorwasserstoffs den Teildruck des zweiatomigen Chlors oberhalb der festen oder der geschmolzenen Chloride für verschiedene Temperaturen zu berechnen. Ferner berechnen sie aus den von R. Lorenz und seinen Mitarbeitern gemessenen EKK von Ketten mit geschmolzenen Elektrolyten, sowie aus den EKK wässriger Ketten, die von verschiedenen Forschern untersucht wurden, ebenfalls die Gleichgewichtsdrucke des zweiatomigen Chlors. Die gesamten erhaltenen Werte sind zusammen mit den von anderen Forschern für AuCl , Hg_2Cl_2 und ZnCl_2 erhaltenen Werten in einer Tabelle und weiterhin graphisch dargestellt. In die Tabelle sind ferner die Gleichgewichtsdrucke des einatomigen Chlors oberhalb der Chloride angegeben, wie sie sich aus der von K. Wohl aufgestellten Formel (ZS. f. Elektrochem. 30, 36, 1924; diese Ber. 5, 950, 1924) berechnen. In dem untersuchten Temperaturintervall überwiegen, wie die Zahlenwerte zeigen, bei AuCl die Drucke des zweiatomigen Chlors stark diejenigen des einatomigen, bei AgCl und Hg_2Cl_2 sind beide von gleicher Größenordnung, bei den übrigen untersuchten Chloriden überwiegen diejenigen des einatomigen Chlors. Den Schluß der Abhandlung bildet die Berechnung der chemischen Konstanten des Chlors. Aus den beim AgCl , Hg_2Cl_2 und PbCl_2 mit hinlänglicher Genauigkeit bekannten thermischen Daten berechnet sich die chemische Konstante des zweiatomigen Chlors zu $1,99$ mit der maximalen Abweichung $\pm 0,18$, diejenige des einatomigen Chlors zu $1,68$ mit der maximalen Abweichung $\pm 0,26$.

BÖTTGER.

Emuel Clement Bradford. Contribution to the Cinetic Theory of Vaporization. II. Phil. Mag. (6) 50, 1147—1158, 1925, Nr. 299. Liegt ein Molekül einem Abstand von der freien Oberfläche, der kleiner als der Radius der Wirkungssphäre ist, so erfährt es eine Anziehung nach dem Innern. Um zu verdampfen, muß es eine genügend große Geschwindigkeitskomponente senkrecht zur Oberfläche haben. Zunächst wird die Anziehung der Flüssigkeit auf ein verdampfendes Molekül berechnet und daraus die Arbeit (bei Vernachlässigung der kleinen Anziehung durch den Dampf), die von einem Flüssigkeitsmolekül im Verdampfen geleistet wird. Die Anzahl der verdampfenden Moleküle ist gleich der Anzahl derjenigen Moleküle, deren Geschwindigkeit senkrecht zur Oberfläche einen gewissen Minimalwert überschreitet. Diese Anzahl wird aus dem Maxwell'schen Gesetz errechnet unter Berücksichtigung des Umstandes, daß die Molekulargeschwindigkeiten durch die Attraktion beeinflusst werden. Das Verhältnis der mittleren Geschwindigkeit der Moleküle im idealen Gas zu der in der Flüssigkeit entnimmt der Verf. aus empirischen Werten. Der Vergleich der berechneten Dampfdrucke mit Messungen an einer großen Zahl von Flüssigkeiten ergibt gute Übereinstimmung. JUNG.

Leonard Alfred Sayce and Henry Vincent Aird Briscoe. Critical Temperature of Mercury. Journ. chem. soc. 1926, S. 957—958, April. Es wird ein Versuch beschrieben, bei dem Quecksilber, in einem kleinen Quarzröhrchen eingeschmolzen, bei 1000° noch im flüssigen Zustand beobachtet wurde, woraus zu schließen, daß die kritische Temperatur höher liegt, entsprechend neueren Berechnungen und Messungen, aber entgegen dem einfachen Gesetz von Guldberg und Luyde (1890), das die kritische Temperatur zu 675° ergibt. Bei etwa 1000° zerbrach das Röhrchen. Weitere Versuche sind angekündigt. VALENTINER.

Heinrich Kuhn. Optische Bestimmung der Dissoziationswärmen der Halogene. Naturwissensch. 14, 600, 1926, Nr. 25. Verf. untersucht die Absorptionsspektren von Brom- und Chlordampf und findet auch bei diesen im sichtbaren Spektralgebiet ein Bandenspektrum, das einem bei Jod schon bekannten Spektrum völlig analog ist. Charakteristisch für diese Spektren ist, daß die Banden nach Violett zu näher aneinanderrücken (entsprechend einer Reslandreschen Formel) und eine Konvergenzstelle bei der Wellenlänge λ_c und der Frequenz ν_c besitzen, jenseits deren die Absorption kontinuierlich wird. Nach den Vorstellungen von J. Franck entsteht bei der Absorption von ν_c ein angeregtes und ein unangeregtes Atom. Es ist also $h\nu_c = D + A$, wo D die Dissoziationsarbeit und A die Anregungsenergie des Atoms ist. A ist für die Halogene gleich der Differenz $2p_2 - 2p_1$ zweier Terme der Halogenbogenspektren und ist aus einer Untersuchung von Turner (Phys. Rev. 27, 397, 1926) für alle Halogene genau bekannt. Da ν_c aus den beobachteten Konvergenzstellen genau bestimmbar ist, lassen sich nun die Dissoziationsarbeiten $D = h\nu_c - (2p_2 - 2p_1)$ für alle drei Halogene mit optischer Genauigkeit berechnen. Die Tabelle gibt die Resultate.

	λ_c Å.E.	$h \cdot \nu_c$ Volt	$2p_2 - 2p_1$ Volt	$D_{\text{ber.}}$	D nach Landolt-Börnstein cal
Jod	4995	2,469	0,937	1,53 Volt = 35,2 cal	34,5
Brom	5107	2,415	0,454	1,96 „ = 45,2 „	46,2
Chlor	4785	2,577	0,109	2,468 „ = 56,5 „	57

W. GROTRIAN.

J. Koenigsberger. Optische Bestimmung der Dissoziationswärme des Halogene. *Naturwissensch.* **14**, 779, 1926, Nr. 33. Unter Bezugnahme auf die vorstehend referierte Mitteilung von H. Kuhn weist der Verf. auf die Arbeit von K. Vogt und ihm (*ZS. f. Phys.* **13**, 301, 1923) hin, in der zuerst gezeigt wurde, daß die Kantenserien im Bandenspektrum des Jods etwa von der Stelle des Maximums der selektiven (kontinuierlichen) Absorption ausgehen. Diese Stelle der maximalen Absorption, von der aus theoretischen Gründen die Bandenabsorption ausgehen sollte, liegt bei etwa 5060 bis 5055 Å.-E. Nach der Untersuchung von L. Kilchling gehen die Gruppen der Kanten von 5057 Å.-E. aus, während sich die Berechnung der Kantenserien von R. Mecke, der für die Konvergenzstelle 4995 Å.-E. angibt, auf Wellenlängenmessungen von Meggers und Peters stützt. Benutzt man den Wert $\lambda = 5055$ Å.-E. zur Berechnung der Dissoziationswärme des Jodmoleküls, so erhält man 34,5 cal, einen Wert, der genau mit dem thermodynamisch gemessenen übereinstimmt. W. GROTHIAN

W. H. Keesom. La courbe de fusion de l'hélium. *C. R.* **183**, 189—1900, 1926, Nr. 3. In Verbindung mit den Versuchen zur Herstellung festen Heliums war es möglich, die Schmelzkurve des Heliums zu bestimmen. Die Methode war dieselbe, welche von Kamerlingh Onnes und van Gulik zur Bestimmung der Schmelzkurve des Wasserstoffs angewendet wurde. Die Resultate sind folgende:

Sättigungsdruck des flüssigen He-Bades cm Hg	<i>T</i>	Schmelzdruck Atm.
77,09	4,21	140,5
40,03	3,61	109,0
20,01	3,12	81,5
9,94	2,72	62,8
5,02	2,40	48,6
2,00	2,04	35,7
1,10	1,83	29,8
0,57	1,60	27,4
0,24	1,36 (1,42)	26,5
0,057	1,13 (1,19)	25,3

OTTO

J. Chariton und N. Semenov. Über die kritische Temperatur bei der Kondensation von Metaldämpfen. *ZS. f. Phys.* **25**, 287—291, 1924, Nr. 4. Nach den Untersuchungen von Knudsen und Wood gibt es bei der Reflexion eines Metaldampfstrahles an Glasflächen eine kritische Temperatur, unterhalb der alle Moleküle haften bleiben; oberhalb derselben werden hingegen alle reflektiert werden. Nach Langmuir fällt ein solcher grundlegender Unterschied fort. Er führt die Erscheinung auf eine verschiedenen große Verweilzeit der Moleküle auf der Unterlage bei den einzelnen Temperaturen zurück. Bei hohen Temperaturen löst sich ein aufgetroffenes Molekül von der Oberfläche wieder ab, ehe es sich mit dem nächst ankommenden vereinigen kann. Dagegen werden bei tieferen Temperaturen die Moleküle lange genug auf der Oberfläche verweilen, um mit den folgenden eine zusammenhängende Schicht zu bilden. Nach den Versuchen der Verf. ist die angebliche kritische Temperatur sowohl von der Art der Oberfläche als auch von der Dampfdichte abhängig. Die Ergebnisse bilden eine Bestätigung der Langmuirschen Ideen. BREDEMEIER.

Joly. The surface history of the earth. Gerlands Beitr. z. Geophys. 189—200, 1926, Nr. 2. [S. 1791.] GUTENBERG.

M. Archer. On the evaporative losses of vacuum-jacketed vessels of the Dewar type. Proc. Phys. Soc. 38, 247—272, 1926, Nr. 3. Es werden die Verdampfungsverluste von flüssigem Sauerstoff in Vorratsflaschen verschiedener Größe (25, 5 und 3 Liter) aus Metall gemessen. Hierbei wird unterschieden zwischen den Verlusten a) infolge Wärmeübertragung durch Gasreste im evakuierten Zwischenraum, b) infolge Strahlung zwischen den Metallwänden, c) infolge Wärmeübertragung durch den Hals der sonst kugelförmigen Gefäße. Bei der 5-Literflasche ließ sich der Gesamtverlust L (in Litern Gas pro Minute) als Funktion des Gasdruckes p (in Millimetern Hg) im evakuierten Zwischenraum durch die Beziehung $L = 0,275 + 0,0766 \cdot 10^{-4} p$ darstellen, falls $p < 0,01$ mm Hg. Für größere Drucke, bei denen die molekulare freie Weglänge mit dem Abstand der Metallflächen des Zwischenraumes vergleichbar wurde, ergab sich ein verhältnismäßig geringerer Gasverlust. Für $p = 760$ mm betrug er in einem Falle 23 Liter/min, doch ging die Verdampfung auf 17 Liter/min herab, nachdem das ganze Gefäß außen mit einer Eisschicht überzogen hatte. — Die Beobachtungen ergaben, daß bei Einführung von Holzkohle in den Zwischenraum einer gegebenen Flasche ein bestimmtes Verhältnis $P:p$ zwischen den Gasdrücken P und p besteht, wenn man P auf den Fall der geheizten Holzkohle und p auf den Fall der durch flüssigen Sauerstoff abgekühlten Holzkohle bezieht. Die Größe $P:p$, die Druckreduktionsfaktor genannt wird, erlaubt mit Hilfe der oben genannten Gleichung für den Gasverlust in Abhängigkeit von p bereits vor Fertigstellung der Flasche ein Urteil über ihre Güte zu gewinnen. — Es wurden noch Versuche gemacht, bei denen die Holzkohle durch Kieselerde (silica) oder Tonerde (alumina) ersetzt wurde. Kieselerde erwies sich als besseres Absorptionsmittel als Tonerde, war aber der Holzkohle unterlegen. — Nach Füllung einer Literflasche, deren Zwischenraum ein Absorptionsmittel enthält, tritt der stationäre Zustand erst nach etwa einer Stunde ein. Vorher nimmt der Verdampfungsverlust ebenso wie der Gasdruck im Zwischenraum ständig ab. — Bei gut evakuierten Flaschen ist die Wärmezufuhr durch die Gasreste, welche sich noch im Zwischenraum befinden, zu vernachlässigen. Die Wärme wird dann wesentlich nur übertragen durch den Hals der Flasche und durch Strahlung zwischen der äußeren und inneren Gefäßfläche. Die Wärmeübertragung durch den Hals hängt davon ab, wie stark der Hals durch die entweichenden kalten Dämpfe gekühlt wird. Man kann den Gasverlust durch Wärmeleitung längs des Halses (kurz Halsverlust genannt) durch künstliche Verstärkung der Verdampfung infolge von elektrischer Heizung des flüssigen Sauerstoffs ermitteln oder auch dadurch, daß man zwei verschieden große Gefäße, die gleiche Hälse besitzen und auch sonst gleich sind, bezüglich ihres Gasverlustes vergleicht. Bei einem Gefäß von 25 Litern betrug der Halsverlust 0,073 Liter/min bzw. 0,004 Liter/min, wenn in der Flasche im ganzen 0,082 Liter/min bzw. 0,96 Liter/min Gas entwickelt wurden. — Findet keine elektrische Heizung statt, so ist der Unterschied zwischen dem Gesamtverlust und dem Halsverlust auf Rechnung der Strahlung zu setzen. Die durch Strahlung übertragene Wärme wird angehört zu $0,005 \cdot A \cdot E$ cal/sec angesetzt, wenn A die Oberfläche der inneren Kugel in Quadratzentimetern und E das Emissionsvermögen der inneren Schale gegen die äußere Schale bedeutet. Für E wurden Werte der Größenordnung 0,025 gefunden. HENNING.

Ribaud. Influence de la température extérieure sur la température des lampes pyrométriques étalons. C. R. 182, 625—627, 1926,

Nr. 10. Der Einfluß der Außentemperatur auf das Verhalten einer Normalpyrometerlampe wird studiert für die verschiedenen Erhitzungsmöglichkeiten des Glühfadens: bei konstanter Leistung, bei konstantem Widerstand und bei konstanter Spannung.

H. EBERZ

H. T. Tizard and D. R. Pye. Ignition of gases by sudden compression. Phil. Mag. (7) 1, 1094—1105, 1926, Nr. 5. Die Theorie, daß die durch die plötzliche Verdichtung von Gasen auftretende Verbrennung dadurch qualitativ ausgedrückt werden kann, daß bei der Verdichtungstemperatur die Gase in einem Verhältnis reagieren, daß größere Wärme entwickelt wird, als durch Leitung der Wände verloren geht, und die bereits früher auf quantitativer Basis entwickelt wurde, wird nunmehr nochmals geprüft und einige zweifelhafte Punkte werden aufgeklärt. Der hierzu konstruierte Apparat war mit zwei hintereinander liegenden Zylindern versehen und für Versuche mit einfachen Gasen verwendbar. Bei niedriger Anfangstemperatur des Gases vor der Kompression waren hohe Verdichtungstemperaturen nur durch starke Kompression möglich. Es zeigt sich, daß die mittleren Temperaturen eines Gases nach der Verdichtung immer niedriger liegen als die adiabatische Verdichtungstemperatur. Daraus ergibt sich die Frage, ob die mittlere Temperatur oder die berechnete adiabatische als Verbrennungstemperatur genommen werden soll. — Dixons photographische Aufnahmen der Verbrennung nach der Kompression betreffend, zeigen, daß der Beginn sowohl als auch die Ausdehnung selbst unbegrenzt sind, verglichen mit der durch einen elektrischen Funken begonnenen Verbrennung, und daß die gesamte Gasmenge nicht auf einmal verbrennt. Die vom Verf. in Übereinstimmung mit den Aufnahmen gemachten Versuche bewiesen, daß die Verbrennung nicht einheitlich für das ganze Gas vor sich geht, und da sie auch noch bei teilweiser Abkühlung des Gases erfolgt, schließen sie, daß sie schon bei einer kleinen Menge des Gases erfolgen kann. — Eine Prüfung der quantitativen Ergebnisse, die unter verschiedenen Bedingungen eintretenden Verzögerungen und die Temperaturkoeffizienten der Gasreaktionen betreffend, zeigte eine gute Übereinstimmung der Verbrennungstemperaturen bei Berücksichtigung des Wärmeverlustes. Der Abkühlungsfaktor ergab mit dem neuen Apparat höhere Werte. Verff. schließen, daß die Verbrennung von bei gewöhnlicher Temperatur flüssigen Substanzen quantitativ durch die einfache Wärmetheorie ausgedrückt werden kann, daß die Reaktion zwischen den Gemischen und dem Sauerstoff in einem durch die Temperatur bedingten Verhältnis fortschreitet, und daß die Verbrennung oder Nichtverbrennung von dem Verhältnis des Wärmeverlustes bei dieser Temperatur abhängig ist.

GUMPRICH

Arthur S. King. The carbontube furnace. Journ. Opt. Soc. Amer. 12, 503—510, 1926, Nr. 5. Der Verf. gibt in der vorstehenden Zusammenfassung einen Überblick über die für das Arbeiten mit Kohlerohröfen wichtigen Konstruktionsprinzipien. Für Vertikalöfen (Schmelzöfen) erscheint ihm die Form des Arsemofens (Graphit-Heizspirale mit umgebendem Strahlungsschutz, wassergekühltem Vakuummantel) am geeignetsten. Die horizontale Bauart ist besonders vorteilhaft für Verdampfungserscheinungen und spektroskopische Studien. Heizmöglichkeiten außer durch Kurzschlußstrom durch Kryptolpackungen, isolierte Heizspulen, äußere Lichtbogenwärme. Graphit, für spektroskopische Zwecke als regraphitized Material von der Acheson Graphite Comp. hergestellt und merklich nur noch Titan und Vanadium als Verunreinigungen enthaltend, gibt gegenüber Kohle der doppelt so hohen thermischen Leitfähigkeit halber besseren Temperaturengleich. Energiebedarf für ein Rohr von $\frac{1}{2}$ Zoll Bohrung, $\frac{3}{4}$ Zoll Außendurchmesser und 8 Zoll Heizlänge 10 bis 40 Volt bei maximal 1600 Amp. für 1200

3000° C. Die bei 2000° im Vakuum merklich werdende Verdampfung kann in spektroskopischer Hinsicht durch hohen Gasdruck zurückgehalten werden. i schneller Überhitzung kurzzeitig fast 3500° C erreichbar. Sauerstoffangriff bst oberhalb 2000° in komprimierter Luft von 24 Atm. erträglich. Lebensdauer reinem Sauerstoffstrom von Atmosphärendruck einige Minuten. Für spektropische Zwecke quarzisierte Graphiteinsatzrohre. Direkte Elektrodenanschlüsse t wassergekühlten Kupferbacken am Heizrohr geben leicht Lichtbogen sowie starke Kühlung. Besser ist eine Endenverdickung durch 4 Zoll starke Graphit- bzyylinder, die in wassergekühlten Bronzebuchsen bei guter Ausrichtung der hrausdehnung genügend gleitend nachgeben. Potter benutzte als Strom- schlüsse biegsame, zugleich als wassergekühlte Schirme ausgebildete Metall- sche. Für Wärmepackungen bis 2300° C eignet sich Carborund, für höhere mperaturen ein mit Graphitscheiben armiertes Graphitrohr, das außen mit em Asbestmantel zu einem mit Kohle-, Carborundumpulver usw. gefüllten hlkörper ergänzt ist. Für Vakuumöfen empfehlen sich Packungen mit festen aphitteilen, ferner Graphitschalen mit Carborund gefüllt oder Carborundum- atten nach Austreibung des Bindemittels. Vakuumheizung gibt von ver- mpfenden Substanzen scharfe Linien, während Drucköfen die Untersuchung r Linienverschiebung mit dem Druck ermöglichen. Den Schluß der Übersicht den einige Angaben über drei von King konstruierte Öfen, insbesondere einen uckofen (wassergekühlten Stahlzylinder für 200 Atm.) ähnlich dem von Hutton d Petavel, ferner einen Vakuumofen mit 12 Zoll langem Heizrohr, Wasser- hlmantel mit feuerfester Innenpackung, eiserner Evakuierungshaube mit anschlüssen (Abbildung). Stromzuführungen mit Fiberisolierung durch zöllige wassergekühlte Kupferrohre, die auf kurze Strecken mit 2000 Amp. astet werden können und eine gewisse Biegsamkeit besitzen. Ein kleinerer en mit Rohr von 4 Zoll Heizlänge benötigt für 2300° C etwa 10 kW.

C. MÜLLER.

Henry Le Chatelier. Sur la théorie du four à cuve. C. R. 182, 735—739, 26, Nr. 12. Der Verf. beabsichtigt, in einer Reihe von Untersuchungen den Wärmeausgleich und die Temperaturverteilung in einem Schachtofen theoretisch ermitteln, den von unten her kontinuierlich heiße Gase durchströmen, während e zu verarbeitenden festen Stoffe von oben her kontinuierlich ihn im Gegenstrom rchsinken. In der vorliegenden ersten Untersuchung macht er die vereine- hende Annahme, daß der Wärmeausgleich zwischen Gas und festen Stoffen h augenblicklich vollzieht und keine Verzögerungswiderstände auftreten. zeichnet man mit P, C, T die Massen, spezifischen Wärmen und Temperaturen r festen Materialien und mit p, c, t die entsprechenden Werte der Gase, ferner t T_0, t_1 die Temperaturen der ankommenden Teile, mit T_1, t_0 die Temperaturen r den Schachtofen verlassenden Teile (T_1, t_1 Bodentemperaturen, T_0, t_0 Gicht- mperaturen), so folgt aus dem Energiegesetz, dem zweiten Wärmesatz und n Carnotschen Kreisprozeß für den Fall

$$\begin{array}{lll}
 pc > PC & \text{b) } pc = PC & \text{c) } pc < PC \\
 T_1 = t_1 & T_1 = t_1 & T_1 = t_1 \frac{PC - pc}{PC} \\
 t_0 = T_0 + \frac{pc - PC}{pc} (t_1 - T_0) & t_0 = T_0 & t_0 = T_0
 \end{array}$$

h. im Falle a) nehmen die erhitzten Materialien beim Austritt unten aus dem en die Temperatur der einströmenden Gase an, während im Falle c) die Gicht- se nahe auf die Temperatur der neu zugeführten festen Materialien abgekühlt rden. Bezüglich der Temperaturverteilung längs der Ofenachse ergibt die

gemachte vereinfachende Annahme momentanen Wärmeausgleichs, daß im Falle a) ($pc > PC$) der Ofen in der ganzen Höhe warm wird ($T_1 = t_1$), im Falle c) ($pc < PC$) hingegen der Ofen in der ganzen Höhe die Temperatur der kalten an der Ofenspitze einströmenden Massen annimmt. Für $pc = PC$ wird die Temperaturverteilung unbestimmt. In einer zweiten Untersuchung will der Verf. den Einfluß der Verzögerungswiderstände untersuchen. C. MÜLLER

A. Schack. Über die Strahlung der Feuergase und ihre praktische Berechnung. ZS. f. techn. Phys. 5, 267—278, 1924, Nr. 6. [S. 1837.] GERLACH

Roy J. Kennedy. A method of determining the dew points of fuel-air mixtures. Scient. Pap. Bureau of Stand. 20, 47—63, 1925, Nr. 500. Als Taupunkt eines Gemisches von gasförmigem Brennstoff und Luft bezeichnet man die Temperatur, bei der sich aus dem Gemisch der Brennstoff im flüssigen Zustand auszuschcheiden beginnt. Sie stimmt mit der Temperatur überein, bei welcher die letzten Anteile des flüssigen Brennstoffs in Gegenwart des den übrigen Teil des Brennstoffs enthaltenden Dampfes verschwinden. Ausgehend von der Clausius-Clapeyronschen Gleichung und der Gleichung

$$dL/dT = C_p - C,$$

in der L die Verdampfungswärme, T die Verdampfungstemperatur in absoluter Zählung, C_p die Molekularwärme des Brennstoffs bei konstantem Druck und C diejenige des flüssigen Brennstoffs bezeichnen, entwickelt der Verf. eine Gleichung, die T als Funktion des Mischungsverhältnisses $R' = m_a/m_f$ angibt, wenn m_a und m_f die Massen von Luft und Brennstoff bezeichnen, und beschreibt einen Apparat, mittels dessen er behufs Prüfung der Formel an Gemischen von Luft mit mehreren Sorten Gasolin den Taupunkt bei zwei verschiedenen Werten von R' bestimmt hat. Die Zahlen stimmen mit den nach dem Verf. von Gruss (Research Labor. of Applied Chemistry, Massachusetts Inst. of Technol. Nr. 36) erhaltenen gut überein, weichen aber erheblich von denen ab, die sich nach dem Verf. von Wilson und Barnard (Ind. Engineering Chem. 1923, S. 794) ergeben.

BÖTTGER

Willh. Osenberg. Der Wirkungsgrad der Dampferzeugung. Brennstoff u. Wärmewirtschaft 8, 139—141, 1926, Nr. 9. Der Verf. schlägt vor, den Kesselprozeß in die beiden Grundvorgänge 1. Wärmeerzeugung aus dem Brennstoff und 2. Wärmeübertragung von den Rauchgasen durch die Kesselwand an Wasser (Dampferzeugung) zu zerlegen und diese Teilprozesse rechnerisch gesondert zu behandeln. Als Wirkungsgrad der Dampferzeugung bezeichnet er nach dem Vorgang W. H. Jakobis (Power 62, 290) das Verhältnis der übertragenen Wärmemenge zur maximal an das Kesselwasser übertragbaren Wärmemenge, welche letztere gleich ist der Differenz aus dem Wärmeinhalt der Verbrennungsgase beim Eintritt in den Kesselkörper und dem Wärmeinhalt derselben Gasmenge bei der Temperatur des Kesselwassers. Der Genauigkeitsgrad feuerungstechnischer Angaben wird erörtert. Wege zur Berechnung des Wirkungsgrades der Dampferzeugung werden angegeben.

MAX JAKOB